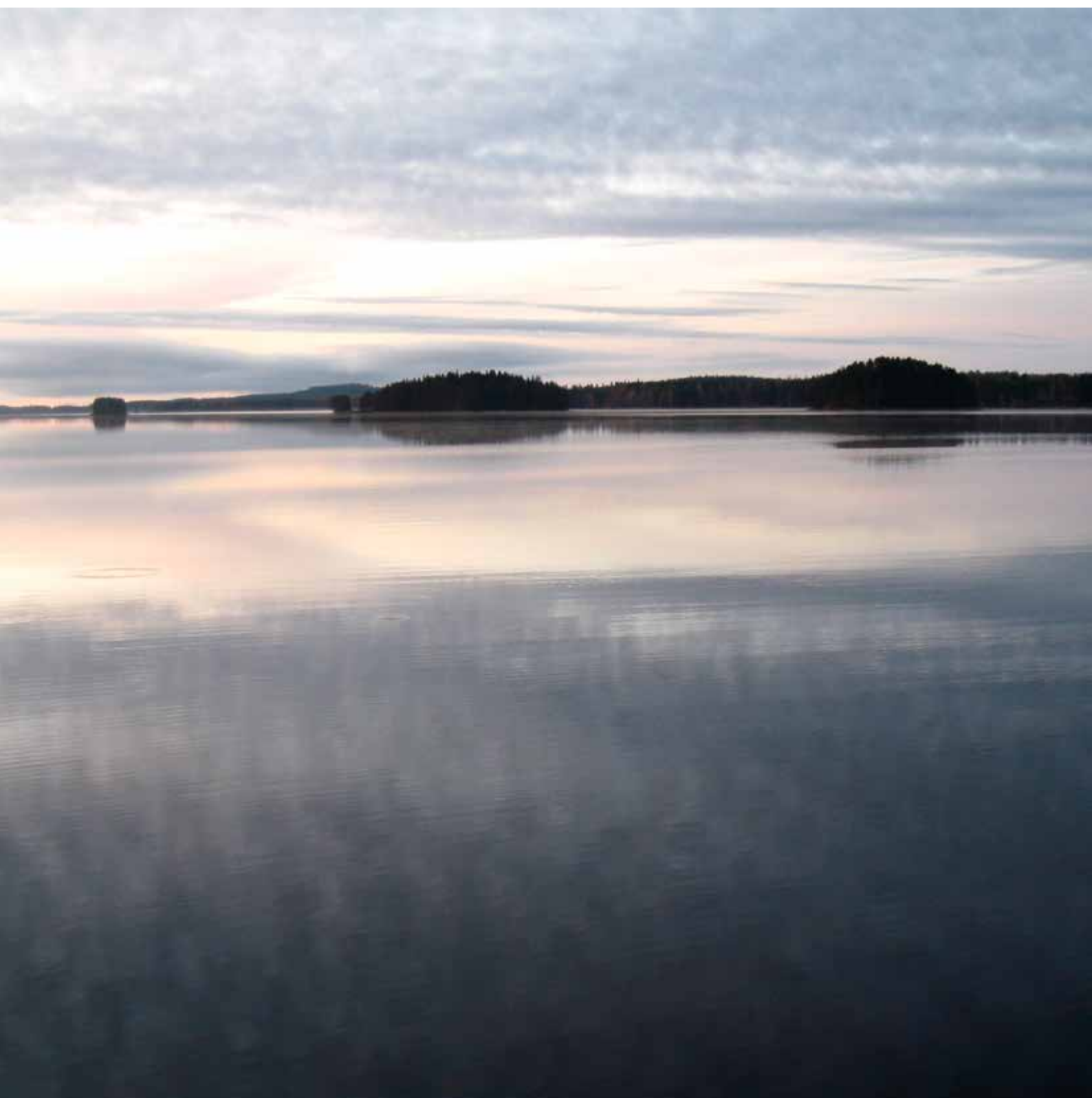




Vesien tila hyväksi yhdessä

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma
vuosille 2016–2021

VELI-MATTI VALLINKOSKI (TOIM.), TUULIKKI MIETTINEN (TOIM.) JUSSI AALTO (TOIM.)



Vesien tila hyväksi yhdessä

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma
vuosille 2016–2021

VELI-MATTI VALLINKOSKI (TOIM.), TUULIKKI MIETTINEN (TOIM.) JUSSI AALTO (TOIM.)

RAPORTEJA 1 | 2016

Vesien tila yhdessä hyväksi

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Juvenes Print Oy

Kansikuva: Pohjois-Savon ELY-keskus

Kartat: Pohjois-Savon ELY-keskus

ISBN 978-952-314-389-0 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN: 978-952-314-388-3

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1 Johdanto	4
1.1 Vesienhoidon tavoitteet	4
1.2 Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö	4
1.3 Keskeiset muutokset vesienhoidon toisella suunnittelukaudella	6
1.4 Tulvariskien hallinnan suunnittelun huomioon ottaminen.....	6
1.5 Vesienhoitoon liittyvät sopimukset, ohjelmat ja suunnitelmat.....	7
2 Suunnittelualueen kuvaus	10
2.1 Vuoksen vesienhoitoalueen suunnittelualueet	11
2.2 Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen suunnittelualueet	12
2.3 Pohjavesialueet	13
3 Toimintaympäristön muutokset	14
3.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niiden huomioiminen toimenpiteiden valinnassa	14
3.2 Maatalous	15
3.3 Metsätalous.....	16
3.4 Asutus.....	16
3.5 Yhdyskuntien jätevedet	17
3.6 Haja-asutuksen jätevedet	17
3.7 Teollisuus ja energiantuotanto	17
3.8 Turvetuotanto.....	18
3.9 Liikenne	18
3.10 Vesistökunnostukset	18
3.11 Vesivoima	19
3.12 Uudet merkittävät hankkeet suunnittelualueella	19
4 Tarkasteltavat pintavedet, pohjavedet ja erityiset alueet.....	21
4.1 Tarkasteltavat pintavedet.....	21
4.2 Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet.....	23
4.3 Tarkasteltavat pohjavedet	26
4.3.1 Pohjavesialueiden rajausta ja luokittelu.....	26
4.3.2 Pohjavesialueet	27
4.4 Tarkasteltavat erityiset alueet.....	29
4.4.1 Suojelualueet (Natura)	29
4.4.2 EU-uimarannat	33
4.4.3 Vedenhankinta.....	34
5 Pintavesiin kohdistuva kuormitus ja muu tilaa muuttava toiminta.....	35
5.1 Ulkoinen ravinne- ja kiintoainekuormitus	35
5.1.1 Hajakuormitus	35
5.1.2 Pistekuormitus	39

5.2 Sisäinen ravinnekuormitus	43
5.3 Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet	46
5.4 Vesistörakentaminen ja säännöstely	46
5.5 Hydrologis-morfologinen muuttuneisuus.....	50
6 Pinta- ja pohjavesien seuranta	51
6.1 Pintavesien tilan seuranta	51
6.1.1 Pintavesien seurantaohjelma ja Pohjois-Savon seurantaverkko	51
6.1.2 Muutokset edellisestä hoitosuunnitelmakaudesta	53
6.2 Pohjavesien tilan seuranta	53
6.2.1 Seurannan periaatteet	53
6.2.2 Seuranta Pohjois-Savossa	54
7 Pintavesien luokittelu	56
7.1 Pintavesien ekologisen tilan luokitteluperusteet.....	56
7.2 Järvien ja jokien tila Pohjois-Savossa	56
7.3 Keinotekkoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien ekologinen tila	60
7.4 Pintavesien kemiallisen tilan luokittelu	61
7.5 Yhteenveto pintavesien tilaa heikentävistä tekijöistä ja niiden vaikutuksista	63
8 Pohjavesien riskinarviointi ja tilan luokittelu	67
8.1 Tilatavoitteet.....	67
8.2 Pohjavesimuodostumien merkittävien paineiden tunnistaminen ja riski-alueeksi nimeäminen	67
8.3 Pohjaveden tilan arviointimenettely	71
8.3.1 Määrällinen tila.....	71
8.3.2 Kemiallinen tila	71
9 Ympäristötavoitteiden asettaminen ja vesien tilan parantamistarpeet.....	75
9.1 Pintavedet.....	75
9.1.1 Ensimmäisen suunnittelukauden tilatavoitteiden toteutuminen	75
9.1.2 Yleiset tilatavoitteet toisella vesienhoitokaudella	77
9.1.3 Rehevyyden ja ravinnekuormituksen vähentämistarpeet	77
9.1.4 Keinotekkoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tilatavoitteet	85
9.1.5 Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet	85
9.2 Pohjavedet.....	86
9.2.1 Pohjavesien tilan parantamistarpeet	86
9.3 Erityiset alueet.....	86
10 Vesienhoidon toimenpiteet pintavesille	87
10.1 Toimenpiteiden suunnittelun perusteet	87
10.2 Maatalous	89
10.3 Metsätalous	93
10.4 Yhdyskunnat	97
10.5 Haja- ja loma-asutus	100
10.6 Turvetuotanto.....	106
10.7 Kalankasvatus.....	109
10.8 Teollisuus	109

10.9 Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely	110
11 Pohjavesiin kohdistuva kuormitus ja esitetyt toimenpiteet.....	119
11.1 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet	119
11.2 Yhdyskunnat	119
11.3 Teollisuus.....	121
11.4 Liikenne.....	123
11.5 Maatalous	124
11.6 Metsätalous	126
11.7 Maa-ainesten ottaminen.....	128
11.8 Turvetuotanto	129
11.9 Pilaantuneet maa-alueet	130
11.10 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen	132
11.11 Ilmastomuutos.....	133
11.12 Suojelusuunnitelmat, seuranta ja selvitykset.....	134
12 Yhteenveto vesienhoidon toimenpiteiden	
kustannuksista ja vaikutuksista.....	135
12.1 Tarvittavat toimenpiteet	135
12.1.1 Toimenpiteiden valinnan perusteet.....	135
12.1.2 Sektorikohtaiset toimenpiteet.....	135
12.2 Toimenpiteiden kustannukset.....	139
12.2.1 Pintavedet	139
12.2.2 Pohjavedet.....	142
12.3 Toimenpiteiden toimeenpanovastuu ja rahoitus	143
12.3.1 Vastuu toimenpiteiden toimeenpanosta.....	143
12.3.2 Toimeenpanon rahoitus	143
12.3.3 Toimenpiteiden muut vaikutukset	147
13 Selostus vuorovaikutuksesta	148
13.1 Kuulemiskierrokset.....	148
13.2 Yhteistyöryhmät	148
13.3 Alueelliset tilaisuudet	148
13.4 Saadun palautteen huomioon ottaminen	149
Lähteet	150

1 Johdanto

1.1 Vesienhoidon tavoitteet

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2000/60/EY) Euroopan yhteisön vesipolitiikan suuntaviivoista tuli voimaan 22.12.2000. Direktiivin tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa pinta- ja pohjavesiä niin, ettei niiden tila heikkene ja että vesistöjen tila on vähintään hyvä koko EU:n alueella vuoteen 2015 mennessä. Suomessa direktiivi on pantu toimeen lailla vesien- ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) ja siihen liittyvillä asetuksilla. Laissa säädetään viranomaisten yhteistyöstä, vesien tilaan vaikuttavien tekijöiden selvittämisestä, seurannasta, vesien luokittelusta, vesienhoidon suunnittelusta sekä kansalaisten ja eri tahojen osallistumisesta.

Vesienhoidon suunnittelua varten Suomi on jaettu kahdeksaan vesienhoitoalueeseen. Vesienhoitoalueella tarkoitetaan aluetta, joka koostuu yhdestä tai useasta vesistöalueesta sekä niihin yhteydessä olevista pohja- ja rannikkovesistä. Jokaiselle vesienhoitoalueelle on laadittava vesienhoitosuunnitelma, joka on perusta alueen vesiensuojelulle. Se sisältää yhteisen näkemyksen koko vesienhoitoalueen vesiensuojelun ongelmista sekä niiden ratkaisukeinoista. Valtioneuvosto hyväksyi ensimmäiset vesienhoitosuunnitelmat vuosille 2010–2015 vuonna joulukuussa 2009. Vesienhoitosuunnitelmat vuosille 2016–2021 valmistuvat vuonna 2015.

Pohjois-Savo kuuluu pääosin Vuoksen vesienhoitoalueeseen ja länsiosiltaan Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (kuva 1). Näiden alueiden vesienhoitosuunnitelmissa on yhteenveto vesienhoitoalueen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskusten) omille toimialueilleen laatimista vesienhoidon toimenpideohjelmista. Toimenpideohjelmissa esitetään yksityiskohtaisemmin kunkin suunnittelualueen pinta- ja pohjavesien tilaan, muutostekijöihin, tilatavoitteisiin ja toimenpiteisiin liittyvät asiat. Tämä vesienhoidon toimenpideohjelma on laadittu Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen pinta- ja pohjavesille ja siinä esitetään vesienhoidon alueelliset tavoitteet vuosille 2016–2021.

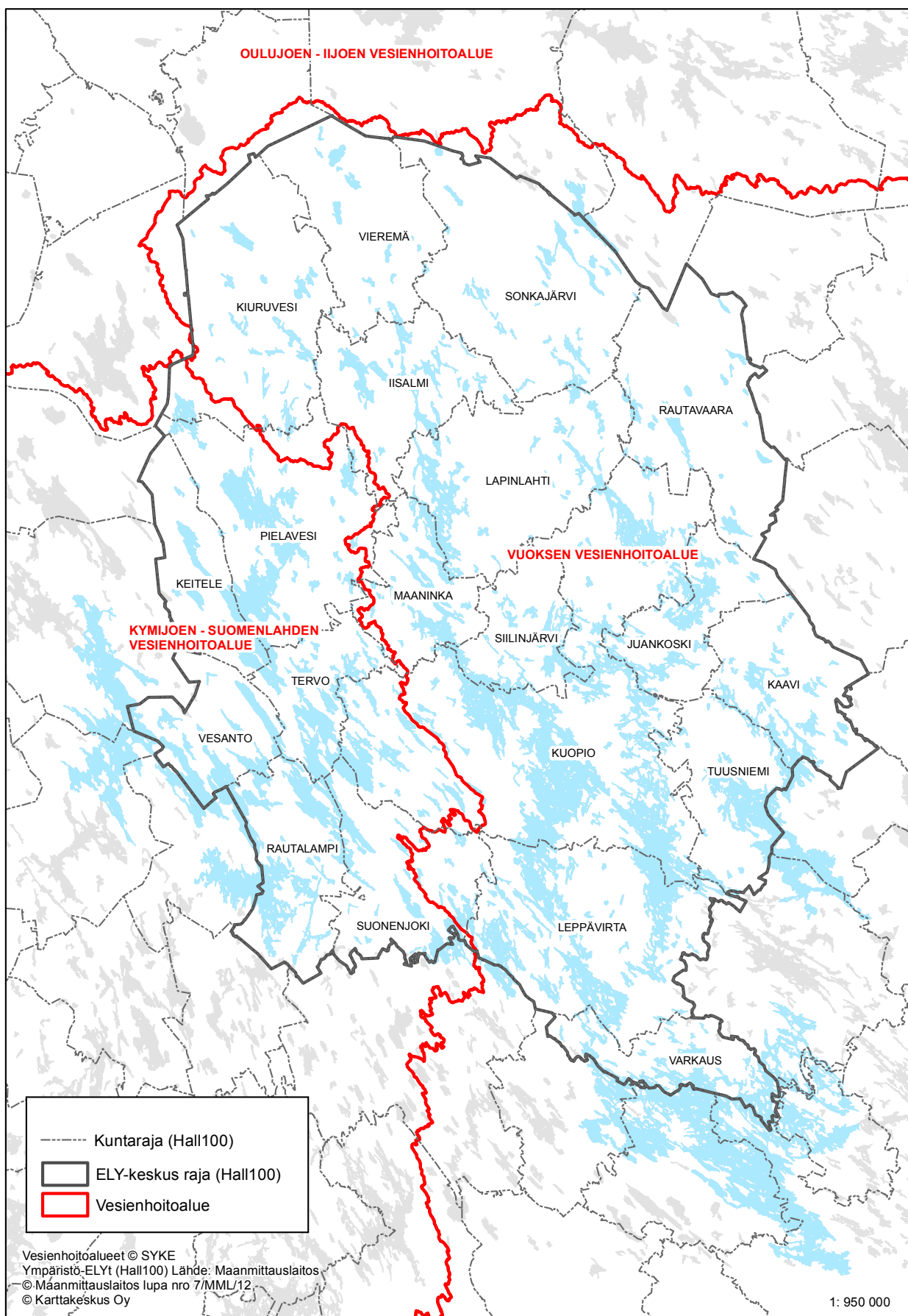
1.2 Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö

Vesienhoidon toimenpideohjelman laatiminen on aloitettu vesien tilaongelmien määrittämisestä. Tätä varten on kerätty vesien tilaa ja siihen vaikuttavia toimia koskevat tiedot. Vesien tilaa heikentävät tärkeimmät tekijät on esitetty 2012 kuulutetussa keskeisten kysymysten asiakirjassa. Vesistöjen tavoitetilaa on asetettu olemassa olevan seurantatiedon pohjalta tehdyn vesien luokituksen, riskinarvioinnin sekä asiantuntija-arvioinnin pohjalta. Pohjavesien suojelun osalta keskeiset kysymykset liittyvät ensisijaisesti pohjaveden laatuun.

Vesien hyvän tilan saavuttamiseksi pinta- ja pohjavesien riskikohteissa on tehty sektorikohtaista arviointia eri toimenpidevaihtoehdoista ja konkreettisia toimenpide-ehdotuksia. Vaihtoehtoja vertailemalla on pyritty löytämään kustannuksiltaan kohtuullisimmat ja vaikutuksiltaan parhaimmat toimenpiteet. Toimenpiteitä vaativille pinta- ja pohjavesille on muodostettu mahdollisuuksien mukaan toimenpidevaihtoehdot ja tarkasteltu vaihtoehtojen kustannuksia, vaikutuksia vesien tilaan ja muita merkittäviä vaikutuksia.

Tämän toimenpideohjelman mukaiset hyvän tilan tavoitteet on tarkoitus saavuttaa pääosin vuoteen 2021 mennessä. Tavoitteiden saavuttamisen aikataulu on joidenkin vesien osalta kuitenkin siirretty vuoteen 2027. Jos tavoitteita ei saavuteta jatkoajankaan avulla, voidaan direktiivin perusteella tarkastella vähemmän vaativia tilatavoitteita. Suomessa ei ole ainakaan toistaiseksi otettu käyttöön tällaisia heikennettyjä tavoitteita.

Toimenpideohjelman laadinnassa on noudatettu mahdollisimman pitkälle osallistuvan suunnittelun periaatteita. Vesienhoitosuunnitelmaan sisältyy suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnista annetun SOVA – lain (200/2005) mukainen menettely. Vesienhoitolain periaatteiden mukainen vuorovaikutus on toteutunut toimenpideohjelmaa laadittaessa osallistumisena ja kuulemisena erilaisissa valintatilanteissa. Kuulemisten ja lausuntopyyntöjen kautta saatu palaute otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon toimenpideohjelman laadinnassa.



Kuva 1. Pohjois-Savon sijoittuminen Vuoksen ja Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalueelle

1.3 Keskeiset muutokset vesienhoidon toisella suunnittelukaudella

Vesienhoidon toisella suunnittelukierroksella on otettu otetaan huomioon muutokset, joita on tapahtunut ensimmäisten suunnitelmien valmistumisen jälkeen. Vesienhoitoon vaikuttavaa lainsäädäntöä on muutettu ja vesienhoitoa on aktiivisesti edistetty ohjelmilla ja strategioilla. Vesienhoidon rinnalle on tullut merenhoidon suunnittelu ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen. Toisaalta myös toimintaympäristössä on tapahtunut muutoksia.

Aiempaa enemmän on kiinnitetty huomiota ilmastomuutoksen vaikutuksiin, vesiympäristölle haitallisiin ja vaarallisiin aineisiin sekä taloudellisiin tarkasteluihin. Paljon vesiä jäi ensimmäisellä suunnittelukierroksella tarkastelematta. Nyt tarkasteluun on otettu mukaan aiempaa pienempiä vesimuodostumia. Osin riittämätön vesien tilaa koskeva aineisto tulee olemaan yksi vesienhoidon keskeisistä haasteista.

Ilmastomuutos heijastuu vesistöihin monella tavalla. Tämän huomioon ottaminen toimenpiteiden suunnittelussa on aiempaa tärkeämpää. Vesienhoitosuunnitelmissa esitetään vesienhoitoalueittainen arvio ilmastomuutoksen vaikutuksista. Toisella hoitokaudella muun muassa kunnostushankkeissa ja säännöstelyn kehittämisessä tulee aikaisempaa paremmin ottaa huomioon sekä ilmastomuutokseen että tulvariskeihin varautuminen siten, että hankkeissa voidaan mahdollisuuksien mukaan edistää eri tavoitteita.

Vesienhoidon ensimmäisten suunnitelmien valmistumisen jälkeen on tehty tai käynnistetty useita vesienhoitoon vaikuttavia ohjelmia ja strategioita. Näitä ovat mm. kansallinen vesistökunnostusstrategia (Olin 2013), kansallinen kalatiestrategia (vnp 8.3.2012), kansallinen lohistrategia (vnp 16.10.2014), pienvesien ennallistamisohjelma (Ympäristöministeriö 2015), vesitalousstrategia 2011–2020 (MMM 2011), soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullisen käytön ja suojelelun kansallinen strategia (vnp 30.8.2012) sekä alueelliset metsäohjelmat.

1.4 Tulvariskien hallinnan suunnittelun huomioon ottaminen

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan sellaisten toimenpiteiden kokonaisuutta, joiden tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvariskejä ja estää tai vähentää tulvista aiheutuvia vahinkoja. Vuonna 2010 voimaan tullut tulvariskilaki perustuu EU:n tulvadirektiiviin, jonka tarkoituksena on yhtenäistää tulvariskien hallintaa.

Suomeen on nimetty 21 merkittävää tulvariskialuetta, joille laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat. Tulvariskit ja merkittävät tulvariskialueet arvioidaan uudelleen vuonna 2018, minkä jälkeen käynnistyy seuraavan, vuonna 2021 alkavan kauden suunnitelmien valmistelu. Vesistöalueiden ja merenrannikon tulvariskien hallinnan suunnittelusta vastaavat ELY-keskukset ja suunnittelutyöhön on nimetty tulvaryhmät, joissa on edustus eri viranomaissektoreilta.

Tulvariskien hallintasuunnitelmat tehdään samanaikaisesti vesienhoidon suunnitelmien päivityksen kanssa. Lainsäädäntö edellyttää tulvariskien hallinnan tavoitteiden ja vesienhoidon tavoitteiden yhteensovittamista. Myös toimenpiteiden suunnittelussa tulee huomioida tulvariskien hallinnan tavoitteet ja vesienhoidon toimenpiteiden vaikutukset niihin. Samoin tulvariskien hallinnan toimenpiteissä otetaan huomioon vesienhoidon tavoitteet. Parhaassa tapauksessa toimenpiteet tukevat toisiaan, mutta äärimmäisessä tapauksessa tulvariskien hallitsemiseksi voidaan joutua poikkeamaan vesienhoidon tavoitteista.

Pohjois-Savon ELY-keskuksen toimialueella ei ole yhtään nimettyä merkittävää tulvariskialuetta. ELY-keskus on kuitenkin tunnistanut tulvariskien alustavassa arvioinnissa kuusi alueellisesti merkittävää tulvariskialuetta (taulukko 1), joilla ELY-keskus huolehtii tarpeen mukaan suunnittelusta tulvariskien estämiseksi ja vähentämiseksi. Lisäksi ELY-keskus osallistuu Kymijoen vesistön tulvariskien hallinnan suunnitteluun. Vuoksen vesistöalueella ei ole yhtään merkittävää tulvariskialuetta, joten sinne ei myöskään tehdä tulvariskien hallintasuunnitelmaa.

Taulukko 1. Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen muut tulvariskialueet.

Tulvariskialue	Perustelut
Varkauden keskusta ympäristöineen	Asutusta ja teollisuutta harvinaisen tulvan peittämällä alueella
Kuopion keskusta ympäristöineen	Asutusta ja yhteiskunnallisesti merkittäviä kohteita harvinaisen tulvan peittämällä alueella
Lapinlahden keskustaajama ympäristöineen	Asutusta ja elintarviketeollisuutta harvinaisen tulvan peittämällä alueella, tieyhteyksien katkeaminen harvinaisella tulvalla
Iisalmen keskusta ympäristöineen	Asutusta ja teollisuutta harvinaisen tulvan peittämällä alueella, tieyhteyksien katkeaminen harvinaisella tulvalla
Kiuruveden keskusta ympäristöineen	Asutusta sekä vaikeasti evakuoitava kohde ja jätevedenpuhdistamo harvinaisen tulvan peittämällä alueella, tieyhteyksien mahdollinen katkeaminen harvinaisella tulvalla
Siilinjärven keskusta ympäristöineen	Asutusta harvinaisen tulvan peittämällä alueella, viemäriverkostojen toiminnalle aiheutuvat ongelmat harvinaisella tulvalla

1.5 Vesienhoitoon liittyvät sopimukset, ohjelmat ja suunnitelmat

Suomessa vesiensuojelua ja -hoitoa ohjaavat useat valtakunnallisella että alueellisella tasolla laaditut ohjelmat ja suunnitelmat. Vesienhoitoon ja -suojeluun liittyvät yleiset kansainväliset ja kansalliset sopimukset, ohjelmat ja suunnitelmat on kuvattu Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmissa. Tässä toimenpideohjelmassa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin vain vuoden 2009 jälkeisiä alueellisia suunnitelmia ja ohjelmia.

Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma ja maakuntaohjelma

Maakuntasuunnitelma on maakunnan pitkän aikavälin strateginen suunnitelma, jossa esitetään maakunnan tavoiteltu kehitys. Maakuntasuunnitelma, maakuntakaava ja maakuntaohjelma muodostavat yhdessä maakunnan suunnittelun kokonaisuuden, joka tulee ottaa huomioon maakuntaa koskevia muita suunnitelmia, ohjelmia ja toimenpiteitä laadittaessa.

Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma vuoteen 2030 ja Pohjois-Savon maakuntaohjelma vuosille 2014–2017 on koottu samaan asiakirjaan. Maakuntavaltuusto on hyväksynyt suunnitelman ja ohjelman 11.11.2013. Maakuntasuunnitelmassa käsitellään Pohjois-Savon väestö- ja työpaikkatavoitteet sekä kehittämisen tärkeimmät strategiset valinnat, innovaatiokärjet. Suunnitelmassa kuvataan innovaatiokärkien tavoitteet ja osoitetaan kärkien osaamis- ja kehittämisresurssit.

Maakuntaohjelmassa esitetään linjaukset ja toimintakokonaisuudet tavoitteiden saavuttamiseksi neljällä toimintalinjalla. Toimintalinjan 4 tavoitteissa mainitaan vesien tilan parantaminen Ylä-Savossa hankkeiden vaikuttavuutta lisäämällä. Alueen runsaat vesistöt ovat merkittävä vetovoimatekijä, joten vesistöjen tilan parantamiseen panostetaan huomioiden rakentaminen ja elinkeinoelämä. ELY:n ympäristövastuualue parantaa ympäristön tilaa, mm. vesihuolto- ja vesistöjen kunnostushankkeilla.

Pohjois-Savossa on voimassa Kuopion seudun ja Pohjois-Savon maakuntakaavat sekä Leppävirran pohjoisosan valtatie 5 ja tuulivoimaa koskevat maakuntakaavat. Kaupan maakuntakaava on toimitettu ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Kuopion seudun ja Pohjois-Savon maakuntakaavoissa on tarkasteltu kaikkia maankäyttöluokkia ja vesien hoitoon liittyen mm. vesihuoltoa, kiviaineshuoltoa, kaivostointintaa, turvetuotantoa, luonnonsuojelua ja taajama- ja kyläalueita.

Pohjois-Savon alueellinen metsäohjelma

Alueellinen metsäohjelma on metsäkeskusalueen koko metsäalan ja yhteiskunnallisten vaikutusten strateginen ohjelma. Ohjelma ulottuu yli toimiala- ja hallintorajojen. Se luo mahdollisuuksia ja toimintaedellytyksiä metsiin perustuville elinkeinoille sekä antaa suuntaviivat alueen metsien hoidolle, -käytölle ja -suojelulle. Ohjelmalla tuetaan metsäalan taloudellista, sosiaalista, kulttuurista ja ekologista kestävyyttä sekä alueen tasapainoista kehittymistä ja koko valtakunnan metsäsektorin menestymistä. Alueellinen metsäohjelma auttaa metsäasioiden käsittely muun muassa maakuntaliiton ja ELY-keskuksen valmistelemisissa ohjelmissa ja

suunnitelmissa. Pohjois-Savon alueellinen metsäohjelma on hyväksytty Pohjois-Savon metsäkeskuksen johtokunnassa.

Alueellisen metsäohjelman tärkeimpiä päämääriä ovat liiketoiminnan kasvu, metsätalouden kannattavuuden paraneminen ja metsien ympäristö- ja hyvinvointivaikutusten vahvistuminen. Tavoitteelliseksi hakkuutasoksi kauden 2012-2015 metsäohjelmassa on esitetty 60 000 ha/v ja hakkuukertymäksi 6,5 milj. m³/v. Metsäteollisuuden rakennemuutoksista huolimatta metsäteollisuus on merkittävä toimiala Itä-Suomen metsäkeskusalueella. Pohjois-Savossa on etenkin liimapuuntuotannon keskittymä. Lisäksi Itä-Suomen alueella on puuta käyttävää energiateollisuutta ja tulevaisuuden näkymissä etenkin haketta tullaan kuljettamaan Etelä-Suomeen. Kokonaisuutenaan metsäteollisuuteen liittyvä bioenergiakenttä on alueella varsin monipuolinen.

Alueellisen metsäohjelman yhtenä strategisena päämääränä on metsien monimuotoisuuden, ympäristöhyötyjen ja hyvinvointivaikutusten vahvistuminen. Yhtenä osana tavoitetta on metsätalouden vesien-suojelun kehittäminen liittyen leimikoiden rajaukseen, maanmuokkaukseen, energiapuun talteenottoon ja kunnostusojitusten vesien-suojelun suunnitteluun sekä toteutukseen. Yleisesti metsäohjelman yhdeksi tavoitteeksi todetaan pinta- ja pohjavesien hyvän tilan säilyttäminen ja huonossa tilassa olevien vesistöjen tilan parantaminen. Keskeisiä toimenpide-esityksiä tavoitteiden saavuttamiseksi ovat valuma-alueen suunnittelun kehittäminen ja rahoituksen monipuolistaminen.

Vuoden 2015 aikana alueellinen metsäohjelma päivitetään kaudelle 2016-2020. Tavoitteena on laatia koko metsäalan kattava suunnitelma, jolla tuetaan taloudellista, sosiaalista, kulttuurista ja ekologista kestävyttä sekä alueen tasapainoista kehittymistä ja koko valtakunnan metsäsektorin menestymistä. Suunnitelmassa tulee korostua kunkin alueen kehittämistavoitteet ja toimenpiteet.

Pohjois-Savon maaseudun kehittämissuunnitelma 2014-2020

Pohjois-Savon maaseudun kehittämissuunnitelmassa (Pohjois-Savon ELY-keskus 2014) esitetään toimenpiteet alueen maaseutustrategian toteuttamiseksi. Kehittämissuunnitelman laadinnassa on otettu huomioon Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma sekä alueen maaseudun kehittämiseen liittyvät muut kes-

keiset ohjelmat. Kehittämissuunnitelmassa esitetyt toimenpiteet vastaavat Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman toimenpiteitä.

Maaseutustrategian painopisteet perustuvat maaseudun olemassa oleviin vahvuuksiin, voimavaroihin sekä tulevaisuuden mahdollisuuksiin. Ne huomioivat myös ohjelmakauden 2014–2020 maaseudun kehittämisen valtakunnalliset pää tavoitteet: maatalouden kilpailukyvyyn, luonnonvarojen kestävä käytön ja maaseudun tasapainoisen alueellisen kehittämisen. Lisäksi EU:n maaseutuasetuksen läpileikkaavat tavoitteet, innovaatiot, ilmastomuutos ja ympäristö, on huomioitu kunkin painopisteen osalta.

Maaseutustrategiassa on kuusi strategista painopistealuetta, jotka ovat perusmaatalous, erikoismaatalous, elintarvikejalostus, metsäketju, monipuolinen maaseutuyrittäjyys ja kestävä maaseudun aluerakenne. Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja ympäristö korostuvat tavoitteena erityisesti perusmaatalouden, erikoismaatalouden sekä metsäketjun tavoitteissa ja toimenpiteissä.

Perusmaatalouden osalta on nostettu esille maatalouden ympäristökuormituksen vähentäminen etenkin lisälmen reitillä mm. lannankäyttöä tehostamalla. Tavoitteena on hyödyntää tehokkaasti sekä lannan energia- että ravinnesisältöä ja vähentää siten lannan kasvihuone- ja ammoniakkipäästöjä sekä ravinnehuuhtoumia vesistöihin.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat

Pohjavesialueen suojelusuunnitelma on keskeinen vesienhoidon ja pohjaveden suojelun väline, jonka yhteydessä tehtävillä selvityksillä tarkennetaan pohjavesialueen hydrogeologista tietämystä ja riskien arviointia. Vesipuidedirektiivi edellyttää riskipohjavesialueiden ominaispiirteiden lisätarkastelua, joka voidaan toteuttaa käytännössä esimerkiksi suojelusuunnitelmanmenettelyllä. Suojelusuunnitelman laatiminen perustuu vapaaehtoisuuteen. Laadinnasta vastaa yleensä kunta, mutta laadinnassa voivat olla mukana myös vesilaitokset ja ELY-keskukset.

Suojelusuunnitelma toimii ohjeena sekä tietolähteenä suunnittelualuetta koskevassa neuvonnassa, suunnittelussa ja päätöksenteossa. Suunnitelmassa käsitellään kullekin alueelle tyypilliset pohjaveden laatu ja määrää uhkaavat riskitoiminnot. Suojelusuunnitelmaan on koottu tarkemmin ne toiminta- ja toimenpidesuosituksia, joilla aluekohtaisia riskejä pohjaveden

määrälle ja laadulle voidaan ehkäistä ja pohjavesivarat turvata vedenhankintakäyttöä varten tulevaisuudessa.

Vesihuollon kehittämissuunnitelmat

Vesihuoltolakeja muutettiin vuonna 2014. Muutoksen yhteydessä nimenomainen velvoite laatia vesihuollon kehittämissuunnitelma poistettiin. Kunnan tulee kuitenkin edelleen vesihuoltolain 5 §:n mukaan kehittää alueellaan vesihuoltoa yhdyskuntakehityksen tarvetta vastaavasti. Lisäksi vesienhoidon ja merenhoidon lainsäädäntö (1299/2004) ja täydentävä asetus vesienhoidon järjestämisestä tulee ottaa huomioon vedenhankintaa kehitettäessä.

Koska kunnilla on edelleen velvollisuus kehittää alueensa vesihuoltoa, on vesihuollon kehittämissuunnitelman päivittäminen edelleen suositeltavaa ja tarpeen. Kunta voi täyttää kehittämisvelvollisuutensa huolehtimalla vesihuollon kehittämisen suunnittelusta myös jonkin muun suunnittelun yhteydessä. Tällöin on huolehdittava siitä, että vesihuollon kaikkien eri osa-alueiden kehittäminen tulee suunnittelussa otetuksi huomioon.

Vesihuoltoon liittyy useita eri osa-alueita, jotka ovat sidoksissa toisiinsa. Systemaattisesti laaditussa vesihuollon kehittämissuunnitelmassa nämä osa-alueet tulevat käsitellyksi, joten monessa tapauksessa erillisen vesihuollon kehittämissuunnitelman laatiminen on edelleen perusteltua.

Pohjois-Savon kalataloudellinen toimenpideohjelma

Kalataloudellisen toimenpideohjelman keskeisimpiä tavoitteita on uhanalaisten järvitaimenkantojen palauttaminen. Tavoitteet perustuvat Rautalammin reitin taimenkantojen hoitosuunnitelmaan ja valmistumassa olevaan Vuoksen vesistön järvitaimenen toimenpideohjelmaan.

Valtioneuvosto on hyväksynyt 8.3.2012 periaatepäätöksen kansalliseksi kalatiestrategiaksi, jonka tärkeimpänä tavoitteena on uhanalaisten ja vaarantuneiden vaelluskalakantojemme elinvoimaisuuden vahvistaminen. Sen toiminta-ajatuksena on painopisteen siirtäminen istutuksista kalojen luontaisen lisääntymisen ylläpitämiseen ja palauttamiseen. Tavoitteen saavuttaminen sisältää useiden toimenpiteiden keinovalikoiman, jossa kalataloudelliset kunnostukset

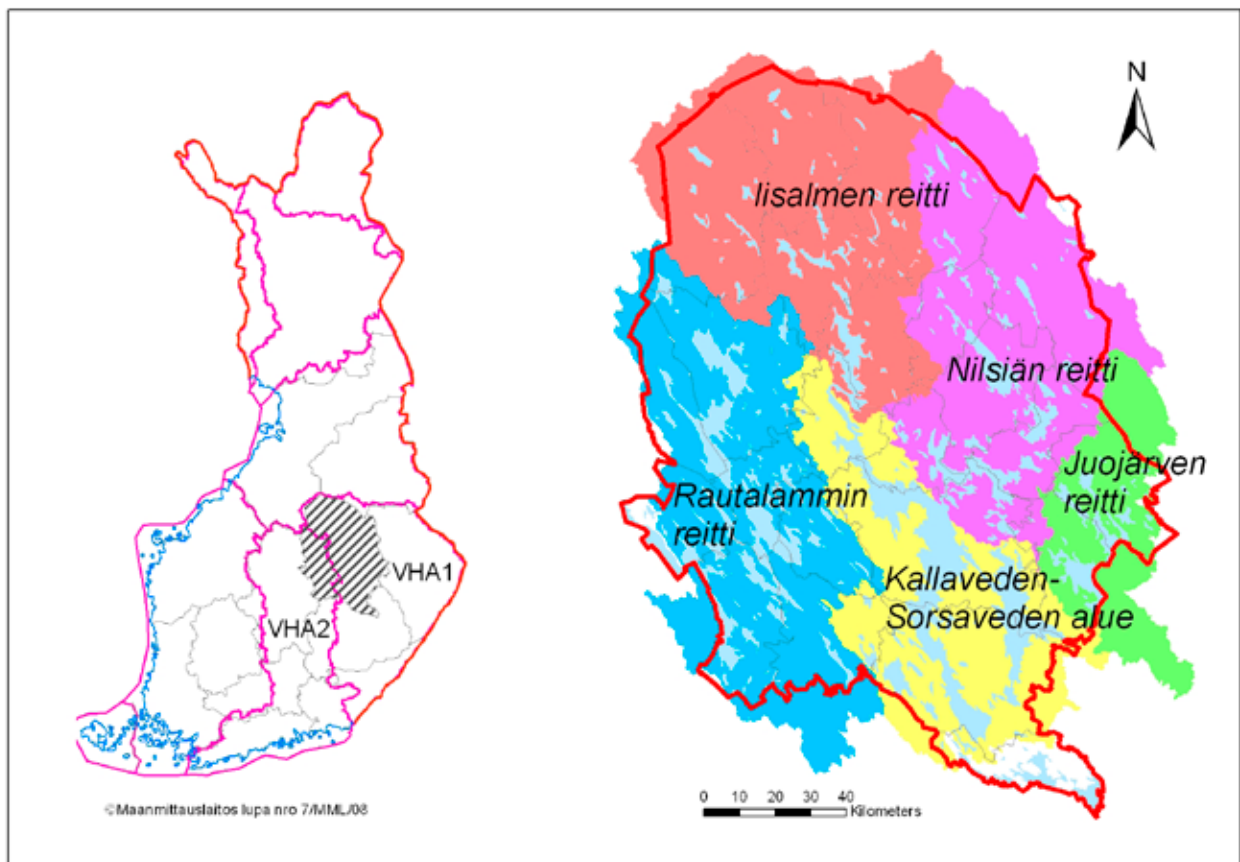
ja kalatiet ovat yhtenä keskeisenä osana. Kalataloudellisten kunnostusten tavoitteena on varmistaa, että kututaimenet pääsevät lisääntymisalueilleen kärki-kohteissa ja kaikki potentiaaliset koskialueet toimivat kutu- ja poikastuotantoalueina.

Kalatiestrategialla pyritään selkeyttämään kalateiden tarpeen arviointiin ja kalatiekohteiden valintaan liittyviä kysymyksiä, tukemaan ja parantamaan yhteistoimintaa hankkeiden edistämiseksi sekä edistämään vaelluskalojen elvyttämiseen liittyvien muiden tukitoimien toteutumista osana kalatieratkaisuja. ELY-keskusten kalatalousviranomaiset nimesivät alueiltaan kansallisen kalatiestrategian valmisteluvaiheessa kärki-kohteita lajikohtaisella jaottelulla. Vuoksen vesistöalueella kalatiestrategian kärki-kohteita ovat mm. Juojärven reitti ja Nilsin reitti.

2 Suunnittelualueen kuvaus

Vesienhoidon suunnittelua varten Pohjois-Savo on jaettu viiteen alueeseen (kuva 2.). Nämä suunnittelun osa-alueet ovat luontaisia vesistöreittejä tai vesistö-alueita ja vastaava jaottelu oli käytössä jo edellisessä toimenpideohjelmassa (Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2010-2015). Suunnittelun osa-alueista Iisalmen, Nilsian ja Juojärven reitit sekä Kallavesi-Sorsavesi -alue kuuluvat Vuoksen vesien.

hoitoalueeseen ja Rautalammin reitti on osa Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoaluetta. Alueet poikkeavat toisistaan maaperän ja maankäytön sekä vesien luontaisten ominaispiirteiden ja nykytilan kannalta. Alueiden erillinen käsittely helpottaa näin ollen toimenpiteiden suunnittelua ja niiden toteutuksen kohdentamista



Kuva 2. Vesienhoidon suunnittelualueet Pohjois-Savossa.

2.1 Vuoksen vesienhoitoalueen suunnittelualueet

lisalmen reitti on Kallaveden reitin läntisin haara, joka saa alkunsa Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntien alueelta. lisalmen reitin keskusjärvet ovat Porovesi ja sen kanssa samassa tasossa olevat järvet (Nerkoonjärvi, Haapajärvi, Iso-li ja Pikku-li) sekä Onkivesi. Alin keskusjärvi Onkivesi saa suurimman osan vesistään Lammasvirran ja Nerohvirran kautta Porovedestä. Poroveteen laskee kolme sivureittiä: lännestä monihaarainen Kiuruveden reitti, pohjoisesta Vieremän reitti ja idästä Sonkajärven reitti. lisalmen reitin pinta-ala on noin 5 583 km², josta järvien osuus on noin 7,7 % .

lisalmen reitti sijoittuu pääsoin Pohjois-Savon maakuntaan kuuden kunnan alueelle. Vähäisiä reuna-alueita kuuluu myös Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueelle. Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat lisalmen ja Kiuruveden kaupungin ja Lapinlahden kunnan keskustaajamiin. Valuma-alueen asukasmäärä on noin 48 000 henkilöä.

Suurin osa valuma-alueesta on metsätalousmaata, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 75 % (taulukko 2). Maatalousmaan osuus on selvästi suurempi kuin muualla maakunnassa, lähes 15 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus valuma-alueen pinta-alasta on maakunnan pienin, mutta järvien lukumäärä on varsin keskimääräistä tasoa (689 järveä). lisalmen reitin järvet ovat pääsääntöisesti matalia ja tummavetisiä. Moni lisalmen reitin järvistä on luontaisesti runsasravinteinen, mikä tekee siitä Järvi-Suomessa harvinaisen alueen. Suotuisten olosuhteiden seurauksena alueen maatalous on voimaperäistä. Myös turvetuotanto on paikoin runsasta.

Nilsin reitti saa alkunsa Pohjois-Savon ja Kainuun maakunnan rajalla sijaitsevaan Laakajärveen laskevista lähdejoista. Laakajärvestä vedet purkautuvat Nurmijoen reittiä pitkin Syväriin ja siitä edelleen Lastukosken kautta Vuotjärveen. Idästä laskee Nurmijoen reittiin Tiilikanjoen vesistö ja Vuotjärveen Kerytyn- ja Luostanjoen vesistöt. Luostanjoen vesistön latvat ulottuvat Pohjois-Karjalan maakunnan alueelle. Vuotjärvestä vedet purkautuvat Juankosken ja Karjalankosken kautta Juurusveden alueelle, jonne tulee lisävesiä Siilinjoen ja Riistaveden vesistöalueelta. Nilsin reitin valuma-alueen pinta-ala on 5 422 km² ja järvisyys 12,5 %.

Suurin osa valuma-alueesta on metsää, jonka osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 77 % (taulukko 2). Maatalousmaata on 8 % valuma-alueen pinta-alasta ja vesistöjen osuus on 12 %. Suurimmat rakennetut alueet sijoittuvat Siilinjärven kunnan sekä Juankosken kaupungin ja Nilsin keskustaajamiin. Valuma-alueen asukasmäärä on noin 36 000 henkilöä.

Nilsin reitillä järvilukumäärä (1158) on selvästi suurempi kuin muilla Pohjois-Savon tarkastelualueilla. Järvet ovat kuitenkin valtaosin pieniä, joten alueen vesipinta-ala jää maakunnan keskitasoa vähäisemmäksi. Nilsin reitillä sijaitsevat maakunnan merkittävimmät jokivesistöt, joista osa on säännöstelty voimataloutta varten. Nilsin reitin vesistöt ovat valtaosin tummavetisiä. Siilinjärven seudulla on muutama luonostaan runsasravinteinen ja -kalkkinen järvi, mutta Rautavaaran seudulla taas vesistöt ovat karuja ja latvajokia vaivaa tulva-aikainen happamuus.

Juonjärven reitti saa alkunsa Pohjois-Karjalan maakunnasta Vaikonjärven ja Kajojärven vesistöalueelta, josta vedet laskevat Saarijärven kautta Kaavinjärveen ja sieltä Rikkaveden kautta Juonjärveen. Rikkaveteen laskee lisäksi lännestä Sivakkajärven ja

Taulukko 2. Maankäyttö vesienhoidon suunnittelualueilla (lähde: CLC2000 maankäyttö/maanpeite, 25m)

CLC2000 Maankäyttöluokka	lisalmen reitti, % (ha)	Nilsin reitti, % (ha)	Juonjärven reitti, % (ha)	Kallavesi-Sorsavesi alue, % (ha)	Rautalammin reitti, % (ha)
Rakennetut alueet	0,6% (3 510)	1% (5 447)	0,3% (628)	1.9 % (8 082)	0,6% (3 443)
Maatalousalueet	14,5% (81 096)	7,8% (42 255)	3% (6 164)	6.7 % (28 784)	5,8% (33 664)
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	75,2% (419 788)	77% (417 727)	74,9% (155 290)	65.1 % (280 876)	72,1% (415 623)
Kosteikot ja avoimet suot	3,2% (17 899)	2,2% (11 937)	0,6% (1 256)	0.1 % (631)	1% (5 878)
Vesialueet	6,5% (36 049)	12% (64 861)	21,2% (44 034)	26.2 % (112 807)	20,5% (118 167)

Rauvanjärven vesistöjen vedet ja Juojärveen kaakosta Suurijärven valuma-alueen vedet. Juojärven reitin valuma-alueen pinta-ala 2 073 km² ja järvisyys 22 %.

Juojärven reitti sijoittuu kolmen maakunnan alueelle. Valuma-alueen pinta-alasta reilu puolet (55 %) kuuluu Pohjois-Savoon. Pohjois-Karjalaan kuuluu noin 35 % valuma-alueen pinta-alasta ja loppuosa kuuluu Etelä-Savoon. Juojärven reitti on metsäistä aluetta; metsien, avointen kankaiden ja kalliomaiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on 75 % (taulukko 2). Maatalousmaan osuus on selvästi vähäisempi kuin Pohjois-Savossa keskimäärin, vain noin 3 % pinta-alasta. Vesistöjen osuus pinta-alasta on suuri, yli 21 %. Alueella ei ole suuria asutuskeskittymiä. Taa- ja-asutusta on Tuusniemen ja Kaavin kuntakeskuksissa. Valuma-alueen asukasmäärä on vain vajaat 7000 henkilöä

Juojärven reitti on Pohjois-Savon vähäkuormitteista aluetta. Juojärven reitillä Pohjois-Savon puolella on, kokonaan tai osittain, 340 järveä. Näistä neljä on yli 1000 ha suuruisia, muuten järvet ovat pääsääntöisesti pieniä. Matalien järvien osuus on kuitenkin vähäisempi kuin muilla Pohjois-Savon vesistöreiteillä ja tarkastelualueilla, vain vajaa neljännes kaikista tyyppiteltyistä järvistä.

Kallaveden reitin keskusjärvi on Kallavesi, joka on Pohjois-Savon suurin järvi. Kallaveden ja sen kanssa samassa tasossa olevien järvien, joita ovat mm. Maaninkajärvi, Ruokovesi, Juurusvesi ja Suvasvesi, yhteispinta-ala on noin 890 km². Kallavesi purkautuu kahtena haarana. Noin 2/3 vesistä purkautuu Konnuskosken ja Naapuskosken kautta Unnukkaan ja sieltä edelleen Haukiveteen. Loppuosa vesistä purkautuu Suvasveden kautta Heinäveden reitille ja sieltä edelleen Haukiveteen. Sorsaveden vesistö saa alkunsa Suomenselän vedenjakajalta ja purkautuu Särkijärven, Osmajärven ja eräiden pienempien vesistöjen kautta Haukiveteen. Kallaveden ja Sorsaveden alueen pinta-ala on noin 4365 km² ja järvisyys noin 27,8 %.

Kallaveden-Sorsaveden alueella metsätalouden osuus on muuta maakuntaa pienempi, Pohjois-Savon puoleisilla alueilla noin 65 % alueen pinta-alasta (taulukko 2). Maatalousmaan osuus on noin 7 % suunnittelualan pinta-alasta. Rakennettujen alueiden osuus on maakunnan suurin, liki 2 % pinta-alasta. Myös asukasluku on maakunnan suurin, noin 130 000 asukasta, mikä on yli puolet maakunnan kokonaisasukasmäärästä. Suurimmat asutuskeskittymät sijoittuvat Kuopion ja Varkauden alueelle. Alue on myös maakunnan vesistörikkainta: 26 % suunnittelualan pin-

ta-alasta on veden peitossa. Alueelle sijoittuvat maakunnan suurimmat järvet, Kallavesi ja Suvasvesi.

Pohjois-Kallaveden alueella maaperä on pääosin viljavaa ja tämä näkyy myös vesistöissä niin, että keski-määräinen rehevyystaso on lisälmen reitin järvien jälkeen maakunnan korkeinta tasoa. Järvet ovat valtaosin kuitenkin selvästi kirkkaampia ja myös syvempiä. Kallaveden-Suvasveden-Unnukan alueen vedet ovat pääasiassa kirkkaita tai lievästi humusväritteisiä, tummavetisten järvien osuus on pienempi kuin muilla Pohjois-Savon vesistöalueilla. Sorsaveden alueella vallitsevat kirkasvetiset, vähäravinteiset ja melko syvät järvet, joskin mukana on myös muutama matala lyhytviipymäinen järvi. Alue on hyvin vähäkuormitteista.

2.2 Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen suunnittelualueet

Rautalammin reitti sijaitsee Kymijoen vesistön latvoilla. Reitti saa alkunsa Koivujärvestä, joka laskee Koivukosken kautta Pielaveteen ja sen kanssa samassa tasossa olevaan Nilakkaan. Pielaveteen tulee lisävesiä Lampaanjärvestä ja Pankajoen vesistöalueelta sekä Nilakkaan pohjoisesta Sulkavanjoesta. Nilakka laskee Äyskosken kautta järviketjuun Rasvanki-Virmasvesi-lisvesi-Niinivesi.

Suurimmat lisävedet laskevat Virmasveteen Tallusjärven vesistöalueelta ja Niiniveteen Kerkonjoen vesistöalueelta. Lisvesi saa lisävesiä mm. Suonenjoen vesistöalueelta. Niinivedestä vedet purkautuvat Koskeloveden kautta Hankaveteen ja edelleen Konneveeteen. Koskeloveteen tulee lisävesiä mm. Pieksänjärven valuma-alueelta. Valuma-alueen pinta-ala on 5 678 km² ja järvisyys 20,8 %.

Rautalammin reitti sijoittuu pääosin Pohjois-Savon maakuntaan seitsemän kunnan alueelle. Vähäisiä reuna-alueita kuuluu myös Pohjois-Pohjanmaan, Keski-Suomen ja Etelä-Savon maakuntiin. Suurin osa valuma-alueesta on metsätaloudelta, joiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on noin 72 % (taulukko 2). Maatalousalueita on vajaa 6 % valuma-alueen pinta-alasta. Vesistöjen osuus valuma-alueen pinta-alasta on suuri, yli 20 % pinta-alasta. Tiheimmin rakennetut alueet sijoittuvat Suonenjoen kaupunkiin. Koko Rautalammin reitin valuma-alueen asukasmäärä on noin 40 000 henkilöä.

Rautalammin reitti on kokonaisuutena varsin vähäkuormitteinen ja karu vesistöalue, joka on valtakunnallisella tasolla luettu erityissuojelua vaativiin vesistöihin. Myös vesirakentamisen suhteen valtaosa reitistä on luonnontilainen eikä merkittäviä kalojen vaellusesteitä ole. Reitin alaosan suuret järvet ovat pääosin varsin kirkasvetisiä. Humusvaikutteisuutta näkyy kuitenkin noin joka toisessa reitin järvessä. Alueen järvet ovat keskimäärin myös varsin matalia.

2.3 Pohjavesialueet

Pohjavesimuodostumat eivät luonnonmaantieteellisesti noudata edellä esitettyjä suunnittelualuerajoja, vaan pohjavedet käsitellään toimenpideohjelmassa hallinnollisten rajojen mukaisesti. Toimenpideohjelmassa käsitellään Pohjois-Savon vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet

Pohjois-Savon pohjavesimuodostumat kuuluvat geologisen syntytapansa mukaan Sisä-Suomen harjumuodostumaryhmään ja jakautuvat kahdelle vesienhoitoalueelle (Vuoksi ja Kymijoki-Suomenlahti). Pohjavesivarannot ovat jakautuneet epätasaisesti alueen harvoille luode-kaakko-suuntaisille harjumuodostumille.

3 Toimintaympäristön muutokset

3.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja niiden huomioiminen toimenpiteiden valinnassa

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan on jo osin havaittavissa ja niiden arvioidaan lisääntyvän olennaisesti vuosisadan loppua kohti edettäessä. Tuoreimpien skenaarioiden mukaan Suomen keskilämpötila on 0,9–2,2°C korkeampi jaksolla 2010–2039 kuin vertailujaksolla 1971–2000. Vastaava sadannan kasvuskenaario on 2–9 %. Sadannan rankkuus kasvaa enemmän kuin keskisadanta. Rankkasateiden myötä rajut kesätulvat taajama-alueilla ja pienissä jokivesissä lisääntyvät.

Ilmastonmuutos muuttaa valunnan, virtaamien ja vedenkorkeuksien vuodenaikaista esiintymistä. Vuosittaisen valunnan on arvioitu muuttuvan vuosisadan puoliväliin mennessä -5 ... +12 % vesistöalueesta riippuen, Pohjois-Suomessa keskimäärin hieman Etelä-Suomea enemmän. Talven valunta kasvaa merkittävästi lumen sulamisen ja vesisateiden lisääntymisen vuoksi.

Talvella lisääntyvä lumen sulaminen ja vesisade lisäävät virtaamia ja talvitulvia. Tämä suuntaus on jo havaittavissa. Vastaavasti kevättulvat pienenevät, kun lunta kertyy vähän lämpiminä talvina. Tämä voi pienentää pienten latvajärvien tulvariskiä. Suurten keskusjärvien talviset vedenkorkeudet tulevat nousemaan nykyistä ylemmäksi ja tulvien suuruus vaikuttaisi kasvavan. Säännöstelyihin järviin onkin tarvetta jättää talveksi enemmän varastotilavuutta. Keväällä varastotilavuuden tarve keskimäärin pienenee, mutta ei poistu. Säännöstelyiden järvien säännöstelylupien toimivuus muuttuneissa olosuhteissa joudutaan arvioimaan ja useisiin lupiin pitää hakea muutosta. Jokivesistöissä kevättulvat pienenevät, mutta toisaalta syksyn ja talven tulvat kasvavat. Lisäksi jääpeiteajan lyheneminen lisää hyödetulvia.

Ilmastonmuutos saattaa lisätä myrskyjä, mikä voi vaikuttaa vedenottamoiden toimintavarmuuteen erityisesti sähkökatkojen myötä. Vedenhankinnan kannalta tärkeät alivirtaamat pienenevät ja alivirtaamakaudet kesällä pitenevät. Monien järvien vedenkorkeudet laskevat loppukesällä.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Tehtyjen laskentojen perusteella talviaikaiset pohjavedenkorkeudet nousevat ja kesäaikaiset laskevat hieman loppukesästä. Kesän ja syksyn alimmat pohjavedenkorkeudet painuvat entistä alemmaksi, mikä lisää etenkin pienten pohjavesimuodostumien varassa olevan vesihuollon riskiä. Syksyn ja talven vesisateet ja sulamisvedet täydentävät tehokkaasti pohjavesivarastoja, mutta toisaalta rankkasateet, pitkät sateiset jaksot ja tulvat voivat heikentää pohjaveden laatua. Suurimpia pintavalunnan ja suotautuvan veden riskinaiheuttajia ovat kasvinsuojelu- ja torjunta-aineet sekä metaboliitit, kuten koliformiset bakteerit ja lääkeainejäämät. Riski kasvaa etenkin alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Ongelmia vedenlaadussa saattaa esiintyä myös pienissä pohjavesimuodostumissa, joissa alentuneet pohjaveden virtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin.

Ilmastonmuutos voimistaa ravinnekuormitusta ja sitä kautta rehevöitymistä. Valunnan kasvaessa myös huuhtoutumat lisääntyvät. Suurimmat vaikutukset kohdistuvat Etelä- ja Lounais-Suomen rannikkoseudulle. Peltujen lumettomuus tai vähälumisuus tulee lisäämään ravinteiden, fosforin ja typen, huuhtoutumista vesistöihin talvella. Metsistä voi huuhtoutua enemmän typpeä. Veden lämpötilan kohotessa sinielvien kasvu lisääntyy ja happitilanne heikkenee järvissä ja rannikkovesissä etenkin pienten virtaamien aikana. Myös vesien bakteerimäärät saattavat lisääntyä. Jääpeitekauden lyheneminen on toisaalta happitilanteen kannalta eduksi.

Ilmastonmuutos lisää etenkin talvisia ravinnehuuhtoutumia. Näihin voi vaikuttaa olennaisesti viljelymenetelmien ja -kasvien valinnalla. Kuormituksen lisääntymistä voidaan vähentää kaltevilla pelloilla peltujen talviaikaisella kasvipeitteisyydellä. Tasaisilla pelloilla talviaikainen kasvipeitteisyys saattaa toisaalta jopa lisätä fosforikuormitusta.

FINADAPT-hankkeen (2004–2005) mukaan ilmastonmuutoksen ei odoteta vuoteen 2050 mennessä aiheuttavan merkittäviä terveysriskejä Suomen väestölle. Eliöstöön ilmastonmuutoksen odotetaan vaikuttavan yhä voimakkaammin. Tulee uusia lajeja, myös

aggressiivisesti leviäviä vieraslajeja, ja elinympäristöjä samalla kun vanhat siirtyvät pohjoisemmaksi, jossa nykyiset lajit ja elinympäristöt heikkenevät. Monille uhanalaisille lajeille, kuten saimaannorpalle, muuttuvasta ilmastosta on haittaa. Kalojen kasvunopeuden esimerkiksi kuhalla ja ahvenella arvioidaan kasvavan lämpenemisen ansiosta. Toisaalta kylmää vettä tarvitsevat lajit, joihin useimmat uhanalaiset kalalajit kuuluvat, voivat kärsiä muutoksesta, esimerkiksi taimenen arvellaan tulevaisuudessa kärsivän korkeista kesälämpötiloista ja vähäisistä virtaamista kutujoissa.

Suomessa ilmastomuutoksesta hyötyviä sektoreita voivat olla maa- ja metsätalous sekä lämmitys-energian kuluttajat. Maatalouden tuotantokyky saattaa parantua pidentyvän kasvukauden ja suuremman lämpösumman kautta. Toisaalta ilmaston äärevöityminen sekä suurempi tauti- ja tuholaispaine saattaa aiheuttaa ennalta arvaamattomia haittoja niin maa- kuin metsätaloudessa. Vesivoiman tuotantopotentiaali kasvaisi jaksolla 2021–2050 eri tutkimusten ja eri ilmastoskenaarioiden mukaan 10 % nykyisissä laitoksissa tai 5-10 % vesivoiman kannalta merkittävimmissä vesistöissä.

Matkailuala voi saada suhteellista hyötyä eurooppalaisessa katsannossa. Kiinteistöjen ja liikenteeseen liittyvän rakentamisen kustannukset lisääntyisivät jonkin verran lähivuosikymmeninä ja enemmän myöhemmin. Koko kansantalouden kannalta muutoksia on pidetty melko vähäisinä.

Lisätietoa ilmastomuutoksen vaikutuksista vesienhoitoon löytyy ympäristöhallinnon Internet-sivuilta (www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas).

Pohjois-Savon alueella ilmastomuutoksen vaikutuksia on arvioitu tarkemmin Nilsin reitillä, jossa tehtiin selvitys ilmastomuutoksen vaikutuksista reitin säännöstelyjen järvien vedenkorkeuksiin ja virtaamiin sekä säännöstelyjen kehittämistarpeisiin. Selvityksen mukaan ilmastomuutoksella on sekä kielteisiä että myönteisiä vaikutuksia järvien vesiluontoon. Tulvariskiä ilmastomuutos näyttäisi ennemmin pienentävän kuin suurentavan ja energiantuotanto hyötyy ennustetusta keskivirtaaman kasvusta. Virkistyskäytön kannalta sopivien vedenkorkeuksien saavuttamien kesäkaudella voi vaikeutua, mikäli järviin tehdään nykyisen kaltainen kevätkuoppa. Selvityksen johtopäätöksissä todetaankin, että nykyisten säännöstelylupien mukaisten kevätkuoppien muokkaaminen joustavamaksi on tarpeen useilla järvilla viimeistään tarkastelujaksolla 2040 – 2069.

Nilsin reitin selvityksen lisäksi ilmastomuutoksen vaikutuksia on arvioitu vuonna 2015 valmistuvassa

lisalmen reitin ilmastomuutosten vaikutuksia selvittävässä hankkeessa, jossa arvioidaan hydrologisten vaikutusten lisäksi myös ilmastomuutoksen vaikutuksia hajakuormitukseen sekä selvitetään kustannustehokkaita menetelmiä kuormituksen vähentämiseksi. Selvityksen jatkona käynnistetään vuonna 2016 lisalmen reitin padotus- ja juoksutus selvitys, jossa arvioidaan mahdollisuuksia tulva- ja kuivuusriskien vähentämiseen säännöstelyjä kehittämällä ja tarvittaessa säännöstelyjen lupaehtoja muuttamalla.

3.2 Maatalous

Pohjois-Savon maaseudun elinvoimaisuus perustuu vahvasti maa- ja metsätalouteen. Vuonna 2013 maatalousmaan yhteispinta-ala oli noin 146 400 hehtaaria ja maatilojen kokonaismäärä 3 850 kappaletta. Reilu kolmannes (47 500 ha) Pohjois-Savon maatalousmaan pinta-alasta on viljanviljelyssä ja hieman yli puolet (77 500 ha) nurmiviljelyssä. Aktiivisten maatilojen määrä on vähentynyt (vuoteen 2010 verrattuna vähennystä yhteensä 371 tilaa eli 8 % koko tilamäärästä) samalla kun useamman tilan yhteisomistuksessa olevat yhtymät ovat yleistyneet. Lisalmen reitillä on edelleen peltoja raivattu lannanlevitysalan kasvaviin tarpeisiin. Pohjois-Savon alueella tilojen keskimääräinen peltoala on kasvanut. Vuonna 2020 maatiloilla arvioidaan olevan hallussa peltoa yli 40 ha /tila (Pohjois-Savon maaseutuohjelma 2016-2020).

Lisalmen reitillä on valtakunnan tasollakin erittäin merkittäviä maidontuotantoalueita, sillä Pohjois-Savossa tuotetun maidon osuus on 14,3 % koko valtakunnan tuotannosta (318 milj. litraa). Maitotilojen lukumäärä oli 2013 vuonna 1 205 kpl. Tilojen määrä on ollut laskeva, mutta tuotettavan maidon määrä on kuitenkin hieman lisääntynyt suurempien tuotantoyksiköiden johdosta. Intensiivisintä maatalous niin peltoaloina kuin myös eläinmäärinä mitattuna on lisalmen ja Nilsin vesistöreittien vaikutusalueella ja Pohjois-Kallaveden alueella (Maataloustilastollinen vuosikirja 2013, TIKE).

Kiinnostus luonnonmukaiseen LUOMU-tuotantoon on kasvanut Pohjois-Savon alueella tasaisesti. Vuonna 2013 luomutuotantoa harjoitettiin kaikkiaan 341 tilalla, kokonaispinta-alan ollessa reilut 13 900 ha. Luomuviljelyn pelloin osuus oli 9,3 % vuonna 2013 peltoviljelyn alasta, mikä on miltei maakuntien keskiarvoa (10 %). Luomulla olisikin kysyntää ja hallituksen luomualan kehittämisohjelman tavoitteeksi on kirjattu linjaus jossa luomun piirissä olisi tulisi olemaan vuon-

na 2020 pelloista 20 %. Luomutuotanto on yleisintä emolehmätiloilla sekä Kiuruveden (56 tilaa) ja Iisalmen kaupungin alueella (45 tilaa).

Toimintaympäristön muutosten ja maatalouden ympäristökorvausjärjestelmän myötä tavoitteena on maatalouden vesistökuormituksen vähentyminen. Peltöjen ravinnetasoissa sekä vesistöissä tapahtuvien muutosprosessien viiveiden ja kenties osin myös tuotantoalan kasvun myötä positiiviset muutokset ovat jääneet toivottua vähäisemmiksi. Mahdollisen ilmastomuutoksen myötä runsaat yhtäjaksoiset sadejaksot erityisesti keväällä ja syksyllä sekä myöskin pitkät poutajaksot kasvukaudella vaikeuttavat omalta osaltaan tavoiteltujen kuormitusvähennysten saavuttamista. Tuotannon keskittyminen alueellisesti erityisesti karjataloudessa on edelleen ongelma tilatasolla lannan levitysalan lisääntymisen ja pitkien siirtomatkojen vuoksi. Tulevaisuudessa lannan prosessoinnin ja lannan energiahyötykäytön kuten biokaasutuksen odotetaan lisääntyvän. Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä on uudistumassa ja toimenpiteet ohjaavat toimintaa yhä ympäristömyönteisempään suuntaan.

3.3 Metsätalous

Pohjois-Savossa on mittavat metsävarat, yhteensä 1,39 miljoonaa hehtaaria. Valtaosa metsistä on yksityisomistuksessa (69 %) ja valtion sekä metsäyhtiöiden omistamat metsät keskittyvät pääosin maakunnan koillisosiin. Pohjois-Savon alueellisessa metsäohjelmassa vuosille 2012-2015 kestäväksi hakkuutavoitteeksi on asetettu 60 000 ha/v ja hakkuukertymäksi 6,5 milj. m³/v. Vuosien 2006-2010 aikana toteutuneet hakkuupinta-alat ovat olleen noin 90 % ja hakkuukertymä vastaavasti 72 % edellä esitetyistä tavoitteista. Puuston vuosittainen kasvu on yhteensä noin 8,65 milj. m³.

Pohjois-Savossa turvemaiden osuus metsämaiden kokonaisalasta on noin 28 %. Alueellisessa metsäohjelmassa suometsien kunnostusohjituksen tavoitemääräksi on asetettu 6 000 ha/v. Toteutuneiden kunnostusohjituksen määrä on ollut vuosina 2006-2010 noin 4 000 ha/v. Terveyslannoitusten tavoitetaso tällä hetkellä 5 500 ha/v ja kasvatuslannoitusten 6 000 ha/v. Myös lannoitusten osalta toteutamäärät ovat olleet hieman tavoitteita alemmat (terveyslannoitukset noin 4 600 ha/v, kasvatuslannoitukset n. 4 200 ha/v).

Metsätalouteen liittyvät keskeisimmät hallinnollisen ja lainsäädännöllisen toimintaympäristön muutokset liittyvät metsälain ja vesilain (587/2011) uudistuksiin

sekä metsäkeskusten hallintorakenteen muutoksiin. Uusitun vesilain tavoitteena oli lain ajanmukaistaminen ja selkeyttäminen muun muassa yksityiskohtia täsmen. Lain perustavoitteena on edelleen turvata vesivarojen ja vesiympäristön ekologisesti, taloudellisesti ja yhteiskunnallisesti kestävä käyttö, ehkäistä käytöstä koituvia haittoja sekä parantaa vesivarojen ja vesiympäristön tilaa. Vesilaissa on täsmennetty muun muassa metsätalouden kunnostusohjituksen ilmoitusmenettelyä. Metsälain uudistuksella tavoitellaan metsätalouden kannattavuuden parantamista ja toisaalta metsänkäsitteilymenetelmien monipuolistamista. Metsälain muutosehdotukset yksinkertaistavat säädöksiä yleisesti, lisäävät metsänomistajien valinnanmahdollisuuksia sekä tehostavat metsälain valvontaa.

Viime vuosina perinteisen metsäteollisuuden puunkäyttö on vähentynyt toimialalla tapahtuneen rakennemuutoksen seurauksena. Puutuoteala on kuitenkin edelleen suhteellisen vahva Itä-Suomessa ja alueelle on keskittynyt puutavaran jatkojalostukseen keskittyneitä yrityksiä. Lisäksi bioenergia-alaan kohdistuu suuria odotuksia ja muun muassa metsähakkeen käytön oletetaan kaksinkertaistuvan vuoteen 2020 mennessä. Energiapuun ja hakkuutähteiden korjuumäärät ovat näin ollen kasvamassa. Vesistöjen kannalta hakkuutähteiden korjuu voi vähentää hakkuun jälkeistä ravinnehuuhtoutumaa, mutta toisaalta kantojen nosto lisää eroosioriskiä ja voi kasvattaa kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumia.

Ilmaston lämpenemisen ja sadannan lisääntymisen oletetaan parantavan puuston kasvua Suomessa. Lyhyellä aikajänteellä merkittävämpi muutos on kuitenkin säiden ääri-ilmiöt ja routaisen talvikauden lyheneminen, joka vaikeuttaa erityisesti turvemaiden puunkorjuuta.

3.4 Asutus

Väestön kasvua tapahtuu Pohjois-Savossa lähinnä Kuopion seudulla ja rakentamista keskittyy 5-tien varrelle. Maapoliittinen ohjelmointi on tehty vain osalla kuntia. Kaavoitusresurssit kunnissa ovat rajalliset ja kaavoitus ei välttämättä etene tarpeen mukaan. Maankäytöllisen haasteen muodostaa kaupunkiseutujen lievealueiden hallitsematon taajamoituminen ilman kaavoitusta poikkeamispäätöksillä ja suunnittelutarveratkaisuilla. Laadituissa kaavoissa on jo tällä hetkellä paljon toteutumattomia loma-asuntojen rakennuspaikkoja maaseutualueiden järvillä. Eri puolilla

Pohjois-Savoa olevien ja uusien lomarakennuspaikkojen käyttötarkoitus pysyvään asumiseen tapahtuu usein yksittäisin poikkeamispäätösin ilman maankäytön suunnittelua.

3.5 Yhdyskuntien jätevedet

Pohjois-Savon alueella on yhteensä 33 ympäristölupavollista yli 100 asukkaan jätevesiä käsittelevää yhdyskuntajätevedenpuhdistamoa. Kaikki laitokset ovat biologis-kemiallisia puhdistamoita, joissa poistetaan tehokkaasti biologinen, vesistöissä happea kuluttava kuorma sekä fosforiravinne. Osalla puhdistamoista on myös kokonais- tai ammoniumtyypen poistovelvoite.

Useilla puhdistamoilla on tehty saneeraustoimia ja niiden toimintaa on tehostettu edellisellä vesienhoidon suunnittelukaudella vuosina 2010–2015. Saneerausten johdosta yhdyskuntapuhdistamoiden aiheuttama kuormitus osin pienenee ja niiden käyttövarmuus parantuu. Saneeraukset mahdollistavat osalla puhdistamoita myös biologisen prosessin ohitusvesien käsitteilyn sekä hygienisoinnin.

Suonenjoen uuden puhdistamon on tarkoitus valmistua vuoden 2015 loppuun mennessä, jolloin myös vanhan puhdistamon toiminta lakkaa. Myös Rautalammin kunnan Kerkonkosken puhdistamon toiminta lakkaa arviolta vuoden 2016 loppuun mennessä, jolloin siirtoviemäri kirkonkylän puhdistamolle valmistuu. Lisäksi kauden 2016–2021 loppupuolella toteutuu mahdollisesti Kuopion Veden Kurkimäen jätevesien johtaminen Lehtoniemen puhdistamolle ja Leppävirran kunnan Oravikosken taajaman jätevesien johtaminen Varkauteen. Tiedossa on, että valtio ei ole myöntämässä rahoitusta uusille valtioneuvoston toteutettaville siirtoviemärihankkeille.

3.6 Haja-asutuksen jätevedet

Haja-asutuksen jätevesiä koskeva talousjätevesiasetus uudistettiin vuonna 2011. Samalla vanhoja kiinteistöjä koskevaa määräaikaä jatkettiin maaliskuuhun 2016. Valtioneuvosto hyväksyi 26.3.2015 jätevesiasetuksen siirtymäajan pidentämisen edelleen kahdella vuodella 15.3.2018 asti. Asetuksen muutokset hidastavat jo muutoinkin hitaasti käyntiin lähteneitä haja-asutuksen jätevesijärjestelmien uusimisia. Pohjois-Savossa on arvioitu, että vain noin 30 % järjestelmistä olisi asetuksen edellyttämässä kunnossa

hoitokauden loppuun mennessä. Suuri osa investoinneista tulleeikin ajoittumaan seuraavalle hoitokaudelle ja myös kiinteistökohtaista neuvontaa tullaan tarvitsemaan ainakin hoitokauden alkupuolella. Haja-asutuksen viemärintarpeen on arvioitu vähenevän haja-asutuksen talousjätevesiasetuksen siirtymäkauden päättymisen jälkeen. Tämän jälkeen on varauduttava siihen, että viemärintihankkeiden kustannukset ketaan pääsääntöisesti käyttäjiltä perittävillä maksuilla. Valtion tuki vesihuollon rahoitukseen tulee tämänhetkisen tiedon perusteella vähenemään merkittävästi vuoden 2016 jälkeen.

3.7 Teollisuus ja energiantuotanto

Useilla teollisuuden toimialoilla taloudellinen taantuma on viime vuosina heikentänyt tuotantoa Pohjois-Savossa ja muutama teollisuuslaitos on lopettanut toimintansa. Talouden elpymistä ja teollisen tuotannon kehittymistä vuosina 2016–2021 on vaikea ennustaa. Esimerkiksi kaivosteollisuuden kannattavuuteen vaikuttaa mm. metallien maailmanmarkkinahintojen muutokset.

Edellisellä toimenpideohjelmakaudella käynnistyi Kylylahti Copper Oy:n Luikonlahden rikastamon toiminta. Leppävirran Särkiniemen ja Valkeisenrannan nikkeliesiintymien hyödyntäminen tulevalle toimenpideohjelman viisivuotiskaudella on puolestaan riippuvainen Luikonlahden rikastamon toiminnasta ja toistaiseksi ratkaisematta. Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen toiminta laajeni Saarisen louhoksen avaamisen myötä vuonna 2012, ja tuotanto jatkuu jokseenkin vakaana vuosien 2016–2021 ajan.

Leppävirralle on suunniteltu lähivuosina rakennettavan syntypaikkalajiteltua yhdyskuntajätettä käyttävä Riikinvoma Oy:n jätteenpolttolaitos, jolla tuotetaan myös kaukolämpöä Varkauden kaupungin verkkoon. Lisäksi lisälmeen suunnitellaan puuperäistä metsäbiomassaa hyödyntävän biojalostamon rakentamista. Stora Enso Oyj Varkauden tehtaiden paperikone muutetaan vuoden 2015 aikana kartonkikoneeksi. Tuotantosuunnan muutoksella pyritään vastaamaan muutuneeseen paperin markkinatilanteeseen.

Tiedossa olevilla teollisuuden tai energiantuotannon muutoksilla ei arvioida olevan vesistökuormitusta merkittävästi lisääviä vaikutuksia.

Kainuun ELY-keskuksen alueella toimivan Talvi-vaaran kaivoksen vesistökuormitus johti Nurmijoen reitin vesistöjen vedenlaatumuutoksiin Pohjois-Savon

puolella erityisesti vuoden 2011 aikana. Uuden ympäristöluvan myötä päästöraajat ovat tiukentuneet, mutta vuonna 2012 tapahtuneesta kipsisakka-allasvuodosta johtuva kuormitus heikentää edelleen Kivijoelta Laakajärveen tulevan veden laatua. Tällä hetkellä kaivosyhtiötä hallinnoiva Terrafame Mining Oy:n (aiemmin Talvivaara Sotkamo Oy) tavoitteena on johtaa puhdistetut jätevedet jatkossa parempien laimenemisolosuhteiden vuoksi Oulujoen vesistöalueelle. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto on 24.4.2015 annetulla päätöksellä myöntänyt Talvivaara Sotkamon konkursipesälle ympäristöluvan purkuputken rakentamiseksi ja jätevesien johtamiseksi Oulujoen vesistöalueen Nuasjärveen. Toteutuessaan edellä mainitut muutokset vähentävät Vuoksen vesistöalueelle kaivosteollisuudesta kohdistuvaa kuormitus.

3.8 Turvetuotanto

Turvetuotantoalueita Pohjois-Savossa on 80 kpl ja tuotannossa olevien alueiden yhteisala on viime vuosina ollut noin 4400 hehtaaria. Tuotantoon varattujen alueiden kokonaispinta-ala on noin 7 200 hehtaaria. Tuotantoalueet keskittyvät Iisalmen, Niisjärven ja Rautalammin vesistöreiteille. Kallaveden-Sorsaveden alueella ja Juojärven reitillä turvetuotantoa on sen sijaan hyvin vähän. Pohjois-Savon alueelle, lähinnä Iisalmen reitille, tulee lisäksi turvetuotantokuormitusta Pohjois-Pohjanmaan sekä Kainuun alueilta lähes 1000 tuotantohehtaarin alalta.

Turvetta käytettiin Pohjois-Savossa 2000-luvun alkupuolella n. 2000 GWh vuodessa. Silloisten valtakunnallisten ja VTT:n maakunnittaisten ennusteiden perusteella turpeen käytön arvioitiin säilyvän ennallaan, mutta sen suhteellisen osuuden vähenevän energian käytön lisääntyessä. Maakuntakaavojen mitoituksena vuoteen 2030 on siksi käytetty 2000 GWh:n vuosikulutusta. Käytössä olleiden tuotantoalueiden vähenemisen ja tiukentuneesta lupamenettelystä johtuvan uusien alueiden niukkuuden takia turpeen käyttö maakunnassa on vähentynyt ja v. 2012 turvetta käytettiin 1400 GWh.

Turvetuotantoon soveltuvia alueita on esitetty Pohjois-Savon ja Kuopion seudun maakuntakaavoissa on noin 14 000 ha (118 aluevarausta), josta varsinaista tuotantokelpoista aluetta on n. 5200 ha. Pohjois-Savon kartoitetuista pinta-alaltaan yli 20 ha:n soista aluevarausten määrä on 8 % ja tuotantokelpoisen, varsinaisesti hyödynnettävän alan osuus 3 %. Varaukset kohdistuvat ojitetuille, luonnontilansa menettä-

neille soille. Luvitettuja tuotantoalueita on maakuntakaavoissa esitetty 6800 ha (74 aluevarausta).

3.9 Liikenne

Suomessa tiestö ja rautatiet seurailevat usein harjuja ja reunamuodostumia. Pohjois-Savon valtavylistä valtatie 5 Siilinjärveltä pohjoiseen, valtatie 9 Joensuuun, kantatie 77 Maaningalle ja kantatie 88 Viemäelle sijoittuvat maakunnan pohjavedenhankinnan kannalta merkittävimmille harjujaksoille. Maanteiden liikenteen turvallisuuden varmistamiseksi käytetään liukkaudentorjunnassa suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Suolankäyttö on kehittyneiden suolauslaitteiden ansiosta tehostunut, eikä sen käyttöä voida juurikaan nykyisellä tekniikalla vähentää liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Nykyisestä suolan käytöstä voi kuitenkin aiheutua pohjaveden suolaantumisvaaraa. Pohjavesien seuranta on tärkeä osa alueiden ympäristön tilan seurantaa ja seurannan avulla havainnoidaan erityisesti tiesuolauksen vaikutuksia pohjaveteen. Kaliumformiaattia käytetään nykyisin vaihtoehtoisena liukkaudentorjunta-aineena Pohjois-Savossa jo useilla tärkeillä pohjavesialueella ja käyttökohteiden lisäämismahdollisuuksia tutkitaan pohjavesiseurannan tuloksien perusteella.

Myös pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset (VAK) sekä onnettomuustapaukset voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisriskin. Pohjavesiriskin kannalta kiireellisimpiin kohteisiin on pyritty rakentamaan pohjavesisuojausja, joissa on huomioitu myös VAK -onnettomuuksien mahdollisuus. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat palavat nesteet. Pohjois-Savon ELY-keskuksen liikennevastuualue on teettänyt VAK-selvityksiä.

Tiehallinto on aloittanut varautumisen ilmastomuutoksen mahdollisesti aiheuttamiin poikkeuksellisiin sääolosuhteisiin. Vesistöihin liittyen tämä tarkoittaa lähinnä tehostettua varautumista erilaisiin tulvatilanteisiin. Tiehallinto on aloittanut ilmastomuutokseen liittyvän tutkimustyön ja ensimmäinen raportti asiasta on valmistunut. Lisäksi Pohjois-Savon ELY-keskus on teettänyt alueelleen erillisen tulvaselvityksen.

3.10 Vesistökunnostukset

Keskeisinä järvikunnostuskohteiden ja käytettävien toimenpiteiden valintaa ohjaavina tekijöinä ovat edelleen ekologisen luokittelun kautta asetettavat tilata-

voitteet. Vuoden 2012 alussa voimaan astuneessa uudessa vesilaissa on säädetty keskiveden nostohankkeen lupakäytännöstä, hankkeesta hyötyvien osallistumisperiaatteesta sekä vesioikeudellisen yhteisön järjestäytymisestä luvanhakijaksi. Säännös tilusjärjestelyn tarpeesta voi joissain tapauksissa muodostua merkittäväksi uudeksi kustannustekijäksi keskivedennostohankkeissa. Myös huomattavasti kohonneet lupakäsittelymaksut ovat ongelmallisia etenkin omaehtoisen kunnostustoiminnan näkökulmasta.

Valtion omajohtoisena tehtävät kunnostukset ovat Pohjois-Savon alueella päättyneet ja painopiste siirtynyt avustusmuotoiseen toimintaan hankkeesta hyötyä saavien paikallisten tahojen ottaessa vastuun toimenpiteiden toteuttamisesta ja suunnittelusta. Perinteiset kuntien kanssa yhteistyönä tehtävät hankkeet ovat myös vähenemässä heikentyneen kuntatalouden myötä. Valtioneuvoston asetus vesistön ja vesiympäristön tilaa ja käyttöä parantavien toimenpiteiden avustamisesta tuli voimaan 1.7.2015. Asetuksen nojalla voidaan myöntää avustusta vesistön ja muiden pintavesien sekä vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantaviin sekä tulva- tai kuivuusriskiä vähentäviin hankkeisiin. Valtion avustuksen suuruus on pääsääntöisesti enintään 50 % kokonaiskustannuksista.

Paikallisten toimijoiden ja hyödynsaajien aktivoiminen vastuunottoon vesistökunnostuksissa sisältyy sekä ympäristöministeriön että maa- ja metsätalousministeriöiden tulostavoitteisiin. Omaehtoinen kunnostustoiminta edellyttää useimmiten järven ranta-asukkaiden jonkinasteista järjestäytymistä esimerkiksi yhdistysmuotoiseksi toimijaksi tai luvanvaraisissa vedennostohankkeissa vesioikeudelliseksi yhteisöksi. Harvaan asutuilla ja taajamien ulkopuolisilla vesistöillä riittävän omarahoitusosuuden löytäminen kunnostushankkeisiin on osoittautunut Pohjois-Savon alueella ongelmalliseksi. Omaehtoinen kunnostustoimintakin vaatii ELY-keskukselta asiantuntijapanosta ja osallistumista hankkeen kaikissa vaiheissa.

Vuoden 2016 alussa voimaantuleva uusi kalastuslaki luo säädöspuitteet kalavarojen käytön ja hoidon kestävyydelle. Lain avulla turvataan kalakantojen elinvoimaisuus ja luonnon monimuotoisuus. Lisäksi sen avulla tehostetaan uhanalaisten ja heikentyneiden kalakantojen suojelua. Uuteen lakiin sisältyisivät nykyisen lain mukaiset periaatteet kalan kulun turvaamisesta, mutta vaelluskaloja koskevat säädökset vahvistettaisiin siten, että vaelluskalakysymys tulisi keskeiseksi kokonaisuudeksi kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmia uudistettaessa. Myös kalastuksen säätelyä koskevia säädöksiä täsmennettäisiin

vaellusmahdollisuuksien turvaamisen ja vaelluskalakantojen vahvistamisen suuntaan.

Kalastuslain kokonaisuudistusta valmistelleen työryhmän ehdotuksessa kalatalousalueen muodostamisessa erityisesti aluerajausten osalta otettaisiin huomioon laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä. Tavoitteena on edistää vesienhoidon tavoitteiden toteutumista kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmien ja niiden toteuttamisen avulla sekä lisätä yhteistyötä. Parhaimmillaan yhteistyön lisääntyminen nopeuttaa vesistön kunnostushankkeiden ja niihin tukitoimenpiteinä liittyvien kalastusrajoitusten ja istutustoimenpiteiden tekoa

Virtavesien elinympäristökunnostuksia ja kalan vaellusmahdollisuuksia parantavia toimenpiteitä ohjaa omalta osaltaan vuonna 2012 voimaan tullut valtioneuvoston periaatepäätös kansalliseksi kalatiestrategiaksi. Pohjois-Savon alueelta kalatiestrategiassa on luokiteltu kärkekohteeksi Nilsiä reitti.

3.11 Vesivoima

Pohjois-Savon merkittävimmät vesivoimalaitokset ovat pääosin Savon Voiman omistuksessa. Näiden voimalaitosten yhteenlaskettu teho on 31,4 MW, joka on hieman yli prosentin koko valtakunnan yhteenlasketusta vesivoimakapasiteetista. Energiatuotantona tämä on 107 GWh vuodessa, jolla voidaan kattaa noin 4 300 sähkölämmitteisen omakotitalon (kulutus noin 25 000 kWh vuodessa) sähköntarve.

Pääosa Pohjois-Savon rakentamiskelpoisesta vesivoimasta on joko rakennettu tai suojeltu. Kaikki Kallaveden reitin merkittävimmät rakentamattomat joet sekä kaikki Rautalammin reitin kosket on suojeltu vuonna 1987 voimaan tulleella koskiensuojelulailla (35/1987). Rakentamattomasta vesivoimapotentialiaa on lähinnä Jyrkänkoscella Nilsiä reitillä. Sen lisäksi Nilsiä reitillä saattavat tulla lähivuosina ajankohtaisiksi Atron ja Karjalankosken lisäkoneistojen rakentamiset. Näillä laitoksilla ohijuoksutustarve on muita reitin laitoksia selkeästi suurempi.

3.12 Uudet merkittävät hankkeet suunnittelualueella

Hyvän tilan saavuttamista tai säilyttämistä koskevista tavoitteista voidaan tietysti edellytyksin poiketa vesimuodostuman rakenteellista tai hydrologista tilaa muuttavan uuden tärkeän hankkeen vuoksi. Samoin



voidaan myös muiden tärkeiden hankkeiden vuoksi poiketa erinomaisen tilan säilyttämistavoitteesta. Edellytykset ovat seuraavat (Vesien- ja merenhoitolaki 23§):

- Hanke on yleisen edun kannalta erittäin tärkeä, se edistää merkittävästi kestävästä kehityksestä, ihmisten terveyttä tai ihmisten turvallisuutta.
- Haittojen ehkäisemiseksi on ryhdytty kaikkiin käytettävissä oleviin toimenpiteisiin.
- Tavoiteltaviin hyötyihin ei päästä muilla teknisesti ja taloudellisesti kohtuullisilla ja ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.

Pohjois-Savossa ei ole tiedossa uusia merkittäviä hankkeita, joiden toteuttamiseksi jouduttaisiin poiketa ympäristötavoitteista. Vesistövaikutusten kannalta keskeisiä vireillä olevia hankkeita ovat Var-

kauden Huruslahden kunnostustoimenpiteistä päättäminen (YVA-menettely päättynyt, hanke mahdollisesti etenemässä lupavaiheeseen) sekä Kaavin Luikonlahden rikastamon rikastuskapasiteetin nostaminen (YVA-menettely päättynyt, hanke ympäristölupavaiheessa). Edellisten lisäksi voidaan mainita Storan Enso Oyj:n Varkauden tehtaat sekä Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivos, joiden osalta ympäristöluvan päivittäminen tulee ajankohtaiseksi vuosien 2014-2015 aikana. Vesienhoitosuunnitelman laatimisen aikana on lisäksi käynnistetty Kuopion Sorsasaloon suunnitellun Finnpulpin havusellutehtaan ympäristövaikutusten arviointimenettely ja hankkeesta vastaava on ilmoittanut tavoitteeksi, että uusi sellutehdas aloittaisi täysimittaisen tuotannon vuonna 2021.

4 Tarkasteltavat pintavedet, pohjavedet ja erityiset alueet

4.1 Tarkasteltavat pintavedet

Vesienhoidon suunnittelussa tarkastellaan pintavesimuodostumia, jotka ovat järviä, jokia, näiden osia tai rannikkovesien osia. Pintavesimuodostumat voivat rajaukseltaan poiketa nimeltään tutuiksi tulleista vesistä. Poikkeamien syynä on yleensä se, että yhtenäiseksi miellettyjen vesien osat eroavat toisistaan merkittävästi luonnonoljensa tai niihin kohdistuvan ihmistoiminnan vuoksi.

Toisella vesienhoitokaudella on käsitelty ensimmäistä hoitokautta laajemmin pieniä vesimuodostumia. Pohjois-Savon järvilukumäärä lisääntyi 115:llä (39 %) ja jokilukumäärä kymmenellä (12 %). Kaikki valuma-alueeltaan yli 100 km²:n laajuiset joet ja yli 50 ha kokoiset järvet on nimetty vesimuodostumiksi. Myös muutamia pienempiä järviä ja jokia on otettu tarkasteluun mukaan, jos ne on katsottu vesienhoidon suunnittelun kannalta tärkeiksi. Lisäksi uusien vesimuodostumarajausten kautta tuli viisi uutta vesimuodostumaa: Iso- ja Pieni-Laju, Retusen Petkellahti, Ylä- ja Ala-Muurainen, Ylä-Siikajärvestä erotettu Valkeinen ja Maaninkajärvestä erotettu Valkeinen. Tarkastelun piirissä on tällä kaudella ollut yhteensä 503 vesimuodostumaa: 94 jokea ja 409 järveä.

Pintavedet on jaettu maantieteellisten ja luonnontieteellisten ominaispiirteiden mukaan eri tyypeiksi. Tyypittelyä tarvitaan, jotta kullekin vesistölle voidaan asettaa omat tilaa koskevat tavoitteet sen luontaisten ominaisuuksien mukaan. Tyypittely on tärkeä osa vesienhoidon suunnittelua, koska tyyppi määrää muun muassa vesien tilaluokittelussa käytettävät raja-arvot.

Jokien tyypittely perustuu valuma-alueen kokoon ja vallitsevaan maaperän laatuun sekä maantieteelliseen sijaintiin. Järvien tyypittely perustuu järven pinta-alaan, syvyysuhteisiin, veden viipymään, valuma-alueen maaperän laatuun ja maantieteelliseen sijaintiin. Suomen tyypittelyjärjestelmässä on jokityyppiä yhteensä 11 ja järvityyppejä 13. Toisella vesienhoitokaudella runsasravinteiset ja –kalkkiset järvityypit jaettiin omiksi tyypeikseen.

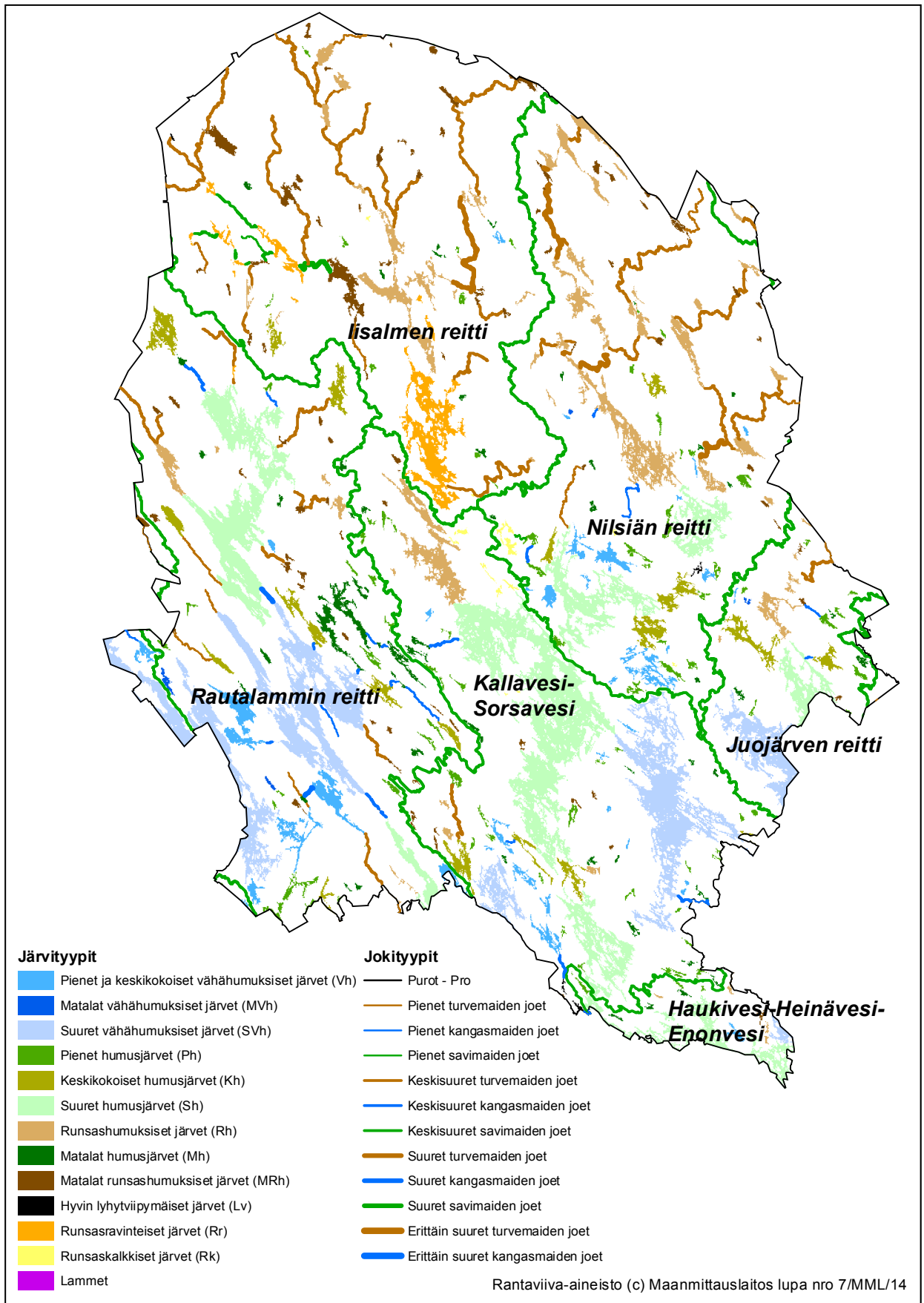
Tarkempaa taustatietoa tyypittelystä löytyy Suomen ympäristökeskuksen laatimasta ohjeesta pintaveden tyyppin määrittämiseksi (Pilke, A. 2012; www.ymparisto.fi).

ymparisto.fi > Vesi- ja meri > Vesien ja merensuojelu > Vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö > [Suunniteluopas](#)).

Pohjois-Savossa tehtiin muutamia tyyppimuutoksia lisääntyneen vedenlaatu- ja syvyystiedon sekä uusin vesimuodostumarajausten perusteella. Pohjois-Savon alueella olevien järvien ja jokien tyypittely on esitetty kuvassa 3 sekä taulukoissa 3 ja 4.

Pohjois-Savon järvi- ja jokimuodostumat kattavat 12 tyyppiä eli kaikki maantieteellisesti mahdolliset tyypit ovat edustettuina. Maakunnan järvipinta-alasta kolmannes kuuluu suurten humusjärvien tyyppiin (esim. Kallavesi, Juurusvesi ja Nilakka) ja lähes neljännes suurten vähähumuksisten järvien tyyppiin (esim. Iisvesi, Juojärvi ja Suvasvesi). Lukumääräisesti yleisimpiä ovat matalat runsashumuksiset järvet ja pienet humusjärvet, kummankin tyyppin järviä on yli viidennes käsitellyistä vesimuodostumista. Seuraavaksi yleisimpiä ovat runsashumuksiset järvet (16,7 %) ja matalat humusjärvet (14 %). Runsaskalkkisia ja luonnostaan runsasravinteisia järviä on yhteensä noin 6 % maakunnan tyypittelyistä järvistä. Huomionarvoista on myös, että lähes 40 % Pohjois-Savon järvistä kuuluu mataliin järvityyppeihin eli niiden keskisyvyys on alle 3 m eikä niillä ole pysyvää kesäkerrostuneisuutta. Vain noin joka kymmenes Pohjois-Savon järvi on kirkasvetinen.

Pohjois-Savon jokimuodostumien yhteispituudesta (noin 950 km) lähes kaksi kolmannesta (63,6 %) sisältyy keskisuurten turvemaiden jokien tyyppiin. Se on samalla myös lukumääräisesti yleisin jokityyppi (44 kpl). Noin kahdeksasosa (12,6 %) jokipituudesta kuuluu pienten turvemaiden jokien tyyppiin, joka on seuraavaksi yleisin jokityyppi Pohjois-Savossa. Maantieteellisesti suurin osa jokipituudesta on Iisalmen reitillä (noin 450 km). Nilsin reitillä jokipituutta on noin 270 km ja Rautalammin reitillä noin 180 km.



Kuva 3. Järvi- ja jokityypit Pohjois-Savossa.

Taulukko 3. Pohjois-Savon järviuodostumien pinta-alan (km²) jakautuminen pintavesityyppeihin suunnittelualueittain. (Suunnittelu-alueisiin on liitetty muutama ao. vesistöalueiden ulkopuolinen järvi maakunnan raja-alueelta.)

Tyyppi	Tyypin tunnus	lusalmen reitti	Juonjärven reitti	Kallavesi-Sorsavesi	Nilsin reitti	Rautalammin reitti	Haukivesi-Heinavesi-Enonvesi	Yht.
Pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet	Vh	2	0,8	30	55	99	4	191
Pienet humusjärvet	Ph	9	12	35	41	35	3	135
Keskikokoiset humusjärvet	Kh	8	30	33	50	97		217
Suuret vähähumuksiset järvet	SVh		219	289		241		749
Suuret humusjärvet	Sh		63	505	162	305		1036
Runsahumuksiset järvet	Rh	97	22	81	206	27	4	436
Matalat vähähumuksiset järvet	MVh		0,9	0,5	0,7	5		7
Matalat humusjärvet	Mh	7	5	21	7	60	3	102
Matalat runsahumuksiset järvet	MRh	88	3	9	24	25	1	149
Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Lv	0,5		3	1	0,1		5
Runsaskalkkiset järvet	Rk	1		6	7			15
Luonnostaan runsasravinteiset järvet	Rr	142				1		143
Yhteensä		355	355	1011	555	896	15	3186

Taulukko 4. Pohjois-Savon jokiuodostumien jokipituuksien (km) jakautuminen pintavesityyppeihin suunnittelualueittain.

Tyyppi	Tyypin tunnus	lusalmen reitti	Juonjärven reitti	Kallavesi-Sorsavesi	Nilsin reitti	Rautalammin reitti	Yht.
Pienet kangasmaiden joet	Pk		8	2	16	31	57
Pienet savimaiden joet	Psa	7			4		11
Pienet turvemaiden joet	Pt	44			37	38	119
Keskisuuret kangasmaiden joet	Kk			24	4	17	45
Keskisuuret savimaiden joet	Ksa	25					25
Keskisuuret turvemaiden joet	Kt	333		16	163	91	602
Suuret kangasmaiden joet	Sk					6	6
Suuret savimaiden joet	Ssa	10					10
Suuret turvemaiden joet	St	28			43		72
Yhteensä		447	8	42	266	184	947

4.2 Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet

Vesien- ja merenhoitolaisissa (1299/2004) on kuvattu keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien nimeäminen ja käsittely vesienhoidon suunnittelussa. Rakentamalla tai muutoin fyysisesti muutettu vesimuodostuma voidaan vesienhoitosuunnitelmassa nimetä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi, jos hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi tarpeellisista hydrologis-morfologisten ominaisuuksien muutoksista aiheutuu merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristölle tai seuraaville toiminnoille:

- vesiliikenteelle tai satamatoiminnalle,
- vesien virkistyskäytölle,
- veden hankinnalle tai vesivoiman tuotannolle,
- vesistön säännöstelylle, tulvasuojelulle tai maankuivatukselle tai
- muulle vastaavalle, kestäväen kehityksen mukaiselle ihmisen toiminnalle.

Edellytyksenä on lisäksi, ettei vesimuodostuman keinotekoisista tai muutetuista ominaispiirteistä johtuvaa hyötyä voida teknisten tai taloudellisten syiden vuoksi kohtuudella saavuttaa muilla ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla. Voimakkaasti muutetuissa vesissä tavoitteena on hyvä saavutettavissa

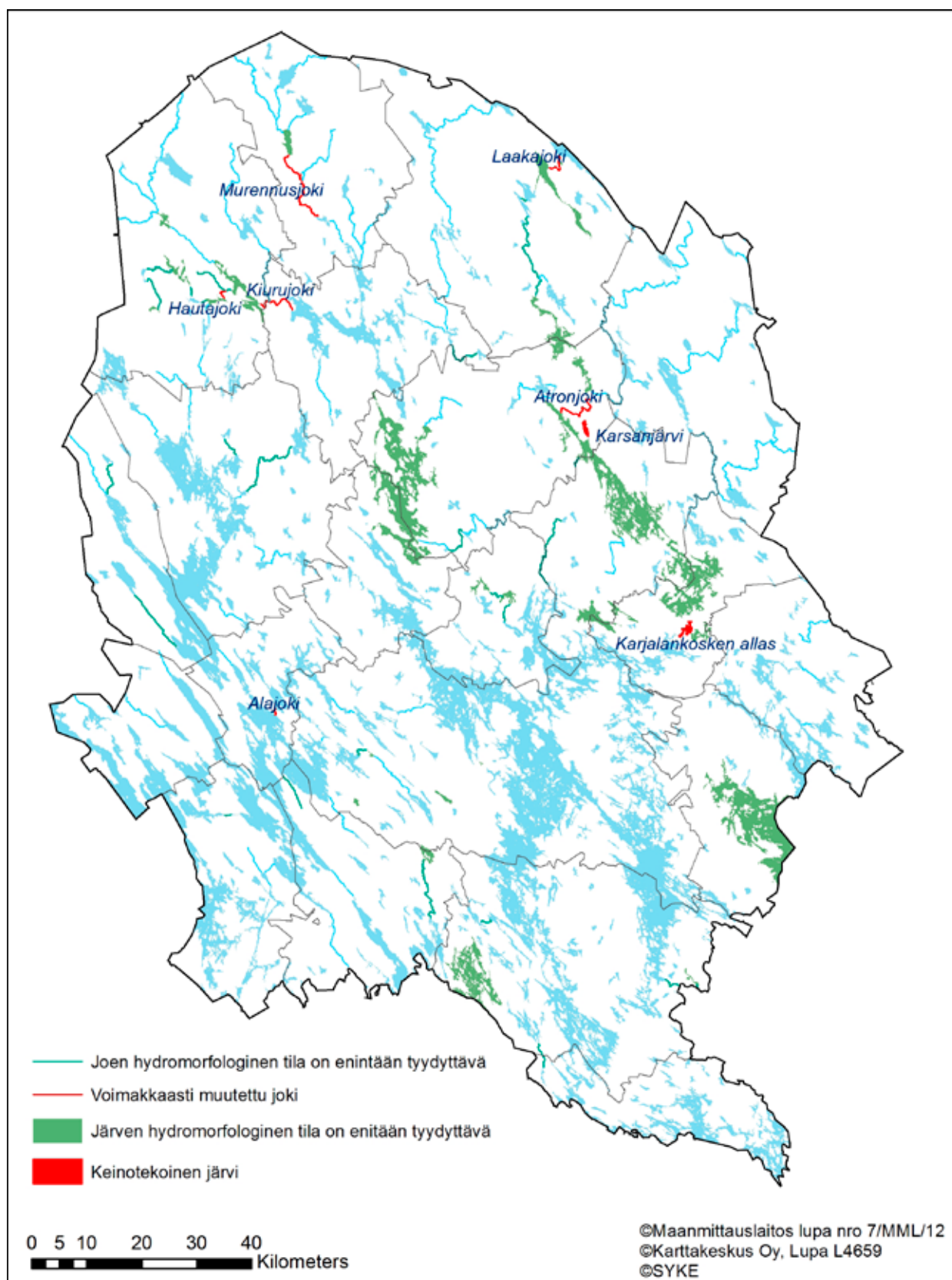
oleva ekologinen tila, joka perustuu parhaaseen saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan. Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa on toteutettu kaikki teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset hydrologis-morfologiset parantamistoimenpiteet.

Pohjois-Savossa voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien nimeäminen on tehty joko ns. suorilla kriteereillä (Suomen ympäristö 8/2006) tai hydrologis-morfologisen kokonaistilan tarkastelun perusteella. Pohjois-Savossa on nimetty seitsemän jokea tai joen

osaa voimakkaasti muutetuksi. Voimakkaasti muutettuja järviä ei ole yhtään, mutta kaksi järveä on nimetty keinotekoisiksi. Voimakkaasti muutetut vesistöt ja niiden nimeämisen perusteet on esitetty taulukossa 5. Edelliseen kierrokseen verrattuna nimeämistä on muutettu Mertajoessa, joka ei ole enää nimetty voimakkaasti muutetuksi. Joki on edelleen mm. kaivosteollisuuden erittäin voimakkaasti muuttama, mutta kaivostoiminto ei estä hyvän ekologisen tilan saavuttamista.

Taulukko 5. Pohjois-Savon keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesistöt nimeämisen perusteluineen

Tunnus	Nimi	TPO-alue	Perustelut nimeämiselle
04.522_y01	Kiurujoki	lisalmen reitti	Joen morfologinen muuttuneisuus on erittäin suuri. Voimakkaasti muutettu KeVoMu-jaoksen suorilla kriteereillä (vähintään puolet putouskorkeudesta on padottu).
04.532_y01	Murennusjoki	lisalmen reitti	Sekä hydrologinen että morfologinen muuttuneisuus on suuri. Voimakkaasti muutettu KeVoMu-jaoksen suorilla kriteereillä (yli puolet putouskorkeudesta padottu).
04.551_004	Hautajoki	lisalmen reitti	Joen morfologinen muuttuneisuus on suuri ja liki puolet joen putouskorkeudesta on padottu.
04.612.2.001_001	Karjalankosken allas	Nilsin reitti	Yli 40 % altaan pinta-alasta on entistä maa- aluetta. Voimalaitosrakentamisen seurauksena vesistön luonne on muuttunut jokivesistöstä hyvin lyhytviipymäiseksi altaaksi.
04.641.1.001_001	Karsanjärvi	Nilsin reitti	Tekoallas, jonka pinta-alasta yli puolet on entistä maa- aluetta.
04.641_001	Atronjoki (luonnonuoma)	Nilsin reitti	Voimalaitosrakentamisen seurauksena Kalliokosken padon alapuolinen luonnonuoma on jäänyt vähävetiseksi, jolloin alkuperäiset habitaatit ovat suurelta osin tuhoutuneet. Uomaa käytetään voimalaitoksen ohjauksutusuomana, joka haittaa uoman kunnostusta esim. puromaiseksi. Nimetty voimakkaasti muutetuksi sen perusteella, että kahden arviointitekijän osalta muutos on erittäin suuri.
04.641_a01	Atronjoki padon yläpuoli	Nilsin reitti	Atronjoen yläosa on osa Karsanjärven ja siihen johtavan kanavan muodostamaa voimalaitoksen yläallasta, jossa virtaamavaihtelut ovat voimakkaita. Joki on nimetty voimakkaasti muutetuksi hydro-morfologisen vaikutusarvioinnin perusteella (vaikutuspisteet yli 10 p)
04.643_001	Laakajoki	Nilsin reitti	Voimalaitosrakentamisen seurauksena luonnonuoma on jäänyt vähävetiseksi. Yli puolet joen putouskorkeudesta on rakennettu.
14.722_001	Alajoki (Haringanjoki)	Rautalammin reitti	Alajoki (Haringanjoki) on alunperin ihmisen kaivama keinotekoinen vesimuodostuma. Joen yläosalla on pato, joka on totaalinen vaelluseste. Joen putous on keskittynyt padolle. Joki on voimakkaasti muutettu KeVoMu-jaoksen suorilla kriteereillä (maalle rakennettu kanava)



Kuva 4. Pohjois-Savon voimakkaasti muutetut ja keinotekoiset vesimuodostumat sekä järvet ja joet, joiden hydromorfologinen tila on enintään tyydyttävä.

4.3 Tarkasteltavat pohjavedet

Pohjavesimuodostumalla tarkoitetaan maa- tai kallioperään varastoitunutta kyllästyneessä vyöhykkeessä yhtenäisenä esiintymänä olevaa vettä. Pohjavesimuodostumalle ominaista on merkittävä pohjaveden muodostuminen ja virtaus joka mahdollistaa merkittävän pohjavedenoton (keskimäärin vähintään 10 m³/vrk). Käytännössä pohjavesimuodostumat sisältyvät ympäristöhallinnon kartoittamiin ja luokittelemiin vedenhankintaa varten tärkeisiin ja vedenhankintaan soveltuviin pohjavesialueisiin.

Toimenpideohjelmassa käsitellään kokonaisuutena vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (I- ja II-luokka). Lisäksi huomioidaan alueet, joilla on oleellista vaikutusta pinta-vesien tilaan tai maaekosysteemeihin. Pohjavesialueista on nimetty riskialueet Ympäristöministeriön ohjeiden mukaisesti.

Riskialueeksi voidaan nimetä, kun pohjavedessä havaitaan ympäristölaatu normien ylityksiä, paikalliseen luonnontilaan nähden kohonneita pitoisuuksia ja nousevia trendejä, ihmistoiminnoista peräisin olevia keinotekoisia orgaanisten yhdisteitä tai epäorgaanisten aineiden osalta pitoisuus pohjavedessä ylittää ohjeellisena arviointiperusteena käytettävän pitoisuuden tai nitraattipitoisuus ylittää 15 mg/l.

Riskialueeksi voidaan nimetä myös sellaiset muodostumat, joissa on todettu sellaisten aineiden pitoisuuksia, jotka eivät luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny eikä näille ole erikseen annettu ympäristölaatu normeja. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi harkintansa mukaan erityisten painavien syiden pohjalta nimetä riskialueiksi myös sellaisia pohjavesimuodostumia, joiden veden laadusta ei ole pitoisuus havaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä, että on ilmeistä, että muodostuman tilatavoitteiden saavuttaminen on uhattuna tai muodostuman pohjaveden tila ei mahdollisesti ole tarkastelu hetkelläkään hyvä.

Riskialueet, joilla pohjaveden hyvä tila on heikentynyt tai uhattuna, käsitellään toimenpideohjelmassa yksityiskohtaisemmin. Toimenpideohjelmassa käsiteltävien riskialueiden toimintoja ja niiden vaikutuksia tarkastellaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien ja pohjaveden kemiallisen tilan seurantatulosten perusteella.

4.3.1 Pohjavesialueiden rajausta ja luokittelu

Suomessa pohjavesialueet sijaitsevat pääosin sora- ja hiekkamuodostumissa, kuten harjuissa ja reuna muodostumissa. Pohjavesialueiden rajausta perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin: alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydraulisesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen. Varsinaisen pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, joka vaikuttaa pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Tämän lisäksi on erikseen rajattu pohjavesialueen hyvin vetä läpäisevä osa eli muodostumisalue siten, että tällä alueella maaperän vedenläpäisevyys maanpinnan ja pohjavedenpinnan välillä on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava.

Pohjavesialueiden luokittelu perustuu muodostuman käyttökelpoisuuteen ja suojelutarpeeseen. Vedenhankintaa varten tärkeäksi, I-luokan pohjavesialueeksi luokitellaan pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa, tai muutoin tarvitaan vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon vedenhankintaa varten liittyjämäärältään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m³/vrk. Luokkaan II, vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, kuuluva alue soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta sille ei ole toistaiseksi osoitettu käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Muut pohjavesialueet ovat luokan III pohjavesialueita, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia veden saantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi.

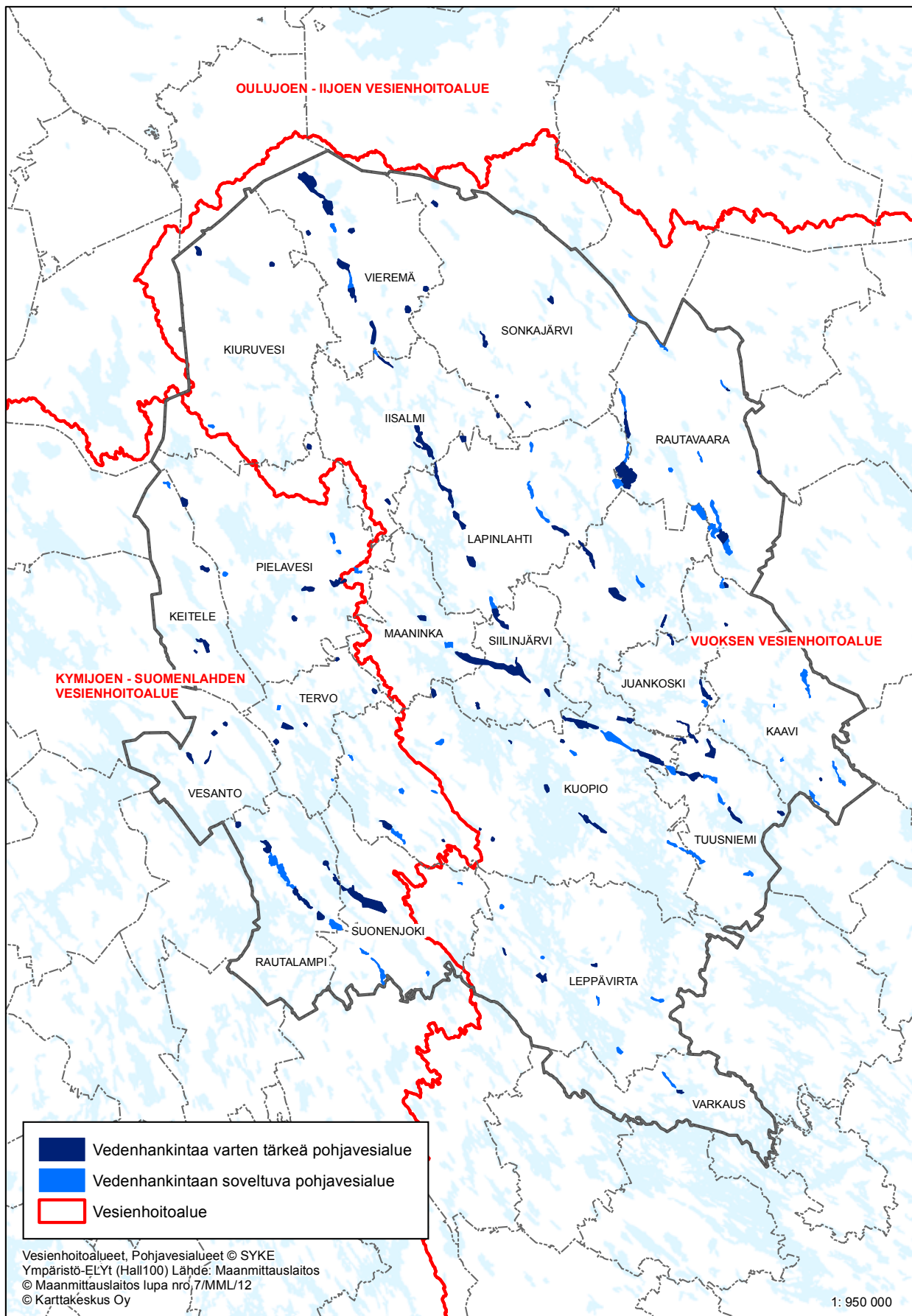
Suomessa on tällä hetkellä noin 3801 ympäristöhallinnon kartoittamaa ja luokittelemaa pohjavesialuetta. Tutkimusten myötä pohjavesialueiden luokitus tarkentuu vielä nykyisestään; vedenhankintaan soveltuvia alueita otetaan vedenhankintakäyttöön ja ne siirtyvät II-luokasta I-luokkaan. Muiden pohjavesialueiden soveltuvuus vedenhankintaan selvitetään ja ne siirretään joko I- tai II-luokkaan. Alueita voidaan myös poistaa kokonaan luokituksista, mikäli ne todetaan tutkimuksissa soveltumattomiksi vedenhankintaan.

4.3.2 Pohjavesialueet

Tässä toimenpideohjelmassa käsitellään kokonaisuutena kaikki Pohjois-Savon ELY-keskuksen alueen vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet, sekä pohjavedet, joilla on oleellista merkitystä pintavesien tilaan ja maaekosysteemeihin. Pohjois-Savon ELY-keskukselle kuuluvia pohjavesimuodostumia on kaikkiaan 170 kpl (taulukko 6). I-luokan pohjavesialueita on 99 kpl ja II-luokan pohjavesialueita 71 kpl (tilanne 1.9.2014 POVET).

Taulukko 6. Pohjavesialueet Pohjois-Savossa (POVET 1.9.2014).

Pohjavesialuealuokka	Pohjavesialueet, kpl	Pinta-ala yhteensä, km ²	Muodostuvan pohjaveden määrä, m ³ /vrk
I-luokka	99	219	157865
II-luokka	71	107	51197
Yhteensä	170	326	209062



Kuva 5. Pohjois-Savon pohjavesialueiden sijoittuminen. Pohjavettä on maaperässä ja kallioperässä kaikkialla muuallakin kuin pohjavesialueilla, mutta sitä ei käsitellä tässä toimenpideohjelmassa

4.4 Tarkasteltavat erityiset alueet

Valtioneuvoston asetuksen vesienhoidon järjestämisestä (2006) mukaisia erityisiä alueita ovat:

- Alueet, joilla veden tilan parantaminen tai sen ylläpito on tärkeää Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen elinympäristöjen tai lajien suojelun kannalta.
- Alueet, jotka ovat yhteisön lainsäädännön perusteella uimarannoiksi määriteltyjä alueita.
- Alueet, joista otetaan tai on tarkoitus ottaa talousvesikäyttöön vettä enemmän kuin keskimäärin 10 m³/vrk tai yli 50 ihmisen tarpeisiin. Erityisiin alueisiin kuuluvat kaikki I-luokan pohjavesialueet.



4.4.1 Suojelualueet (Natura)

Elinympäristöjen ja lajien suojeluun määriteltyjen alueiden valinnassa on otettu huomioon yhteisön lainsäädännön, luontodirektiivin (92/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaiset keskeiset suojelualueet eli ne Natura 2000 -alueet, jotka ovat vedestä riippuvaisten elinympäristöjen ja lajien suojelun kannalta merkittäviä. Pohjois-Savossa tällaisia alueita on yhteensä 28 kappaletta (taulukko 7, kuva 6). Pääkriteereinä valinnassa on luontodirektiivin osalta käytetty vesiluontotyyppien, vesissä esiintyvien lajien sekä vesistä suoraan riippuvaisten luontotyyppien ja lajien esiintymistä alueella. Lisäksi on arvioitu alueen merkitystä kyseisten luontotyyppien ja lajien suojelulle. Lintudirektiivin osalta pääkriteereinä ovat olleet vesistä riippuvalaiset lajit sekä lajit, joille vesielinympäristöt ovat tärkeitä muuton aikaisia ruokailu- ja levähdyspaikkoja sekä alueen merkitys ko. lajien suojelulle. Valinnan kriteerinä ovat olleet myös kansallisesti uhanalaiset kalalajit. Suomessa valinnassa on lisäksi huomioitu Natura-alueiden suojelun taustalla olevat kansalliset ja kansainväliset suojeluohjelmat, maantieteellinen kattavuus, ympäristöpaineet sekä alueiden yhteys pohjavesialueisiin.

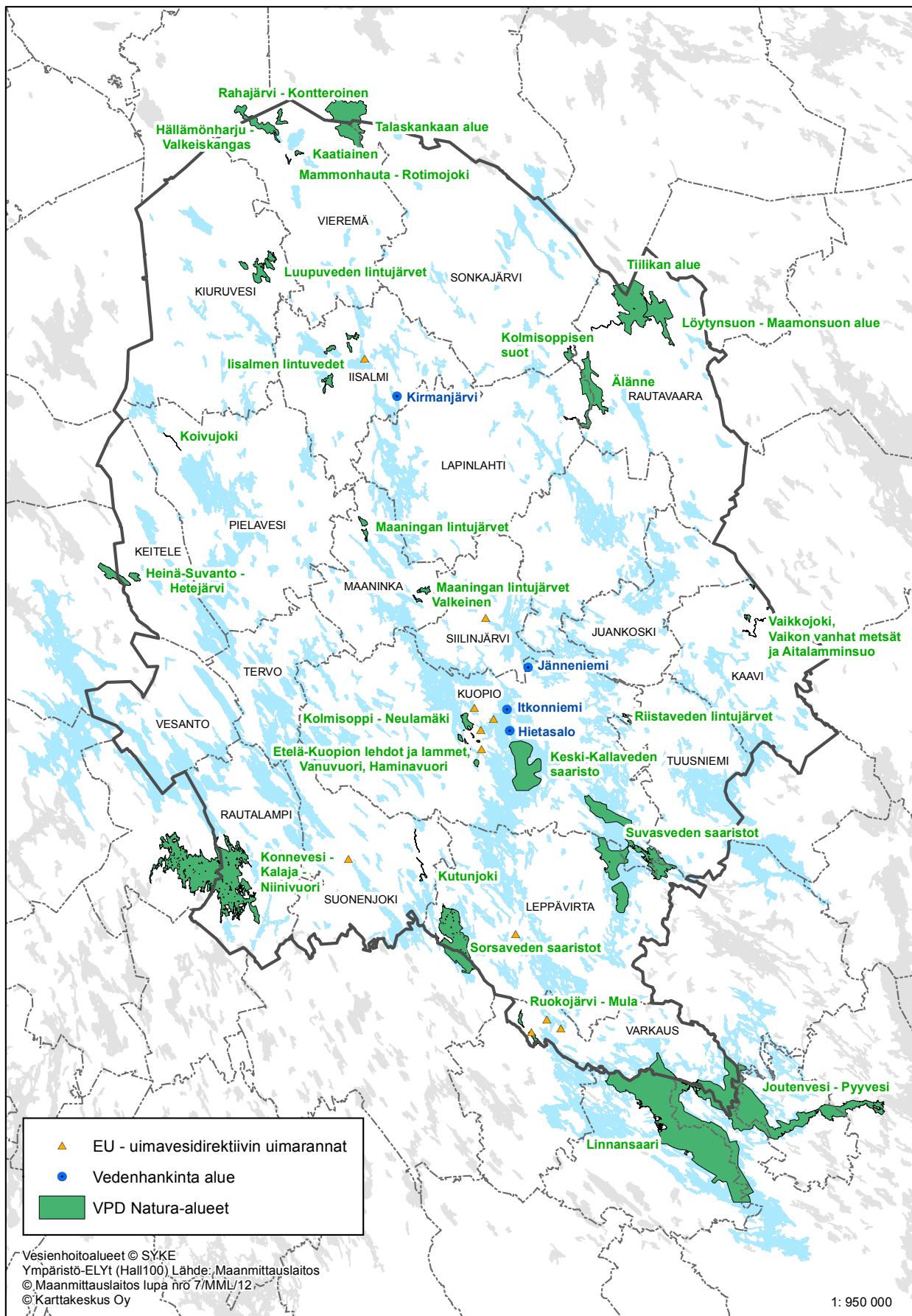
Erityiseksi alueeksi nimeäminen ei tuo uusia juridisia lisäsuojeluvetoja Natura 2000 -alueille. Natura-alueen ottaminen erityisalueiden rekisteriin korostaa kuitenkin alueen merkitystä ja huomioon ottamista vesienhoidon suunnittelussa ja lupaprosesseissa. Luonto- ja lintudirektiivin suojelutavoitteet on myös otettava erityisesti huomioon ympäristötavoitteiden asettamisessa. Rekisteriin liitettäviin Natura-alueisiin liittyy myös toiminnallisen seurannan velvoite, mikäli asetetut ympäristötavoitteet eivät toteudu.

Pohjois-Savossa erityisalueisiin valittujen alueiden valintaperusteena on ollut useimmissa tapauksissa rehevien lintuvesien tai karujen reittivesien linnusto. Suojelualueella esiintyvä linnusto on valintaperusteena 13 kohteella ja muu lajisto 4 kohteella. Yleisimpiä vesiluontotyyppejä erityisalueilla ovat puolestaan luonnontilaiset jokireitit (4), luontaisesti runsasravinteiset järvet (4), pienvedet ja lähteet (3) sekä karut ja kirkasvetiset reittivedet (2). Pohjavesivaikutteisia erityisalueisiin valituista suojelualueista on neljä.

Taulukko 7. Pohjois-Savon erityiskohteiksi valitut Natura-alueet ja niihin liittyvät vesimuodostumat (SCI = luontodirektiivi, SPA = lintudirektiivi).

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Pääasiallinen valintaperuste	Vesimuodostumat ja pohjavesialueet
Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori	FI0600002	SCI	Luontaisesti runsas-ravinteinen järvi.	Petosenlampi, Valkealampi
Suvasveden saaristot	FI0600028	SCI ja SPA	Selkävesilinnusto.	Suvasvesi
Sorsaveden saaristo	FI0600030	SCI ja SPA	Edustava reittivesikohde, seurantakohde. Karun selkäveden linnustoa.	Sorsavesi
Konnevesi-Kalaja-Niinivuori	FI0600032	SCI ja SPA	Edustava karu kirkasvetinen järvi. Planktonsiika. Linnusto.	Konnevesi, Liesvesi, Siikakoski-Kellanvirta
Hällämönharju-Valkeiskangas	FI0600033	SCI	Pienvedet. Pohjavesivaikutteiset luontotyypit. Pohjavesivaikutteisuus	Hällämö, Luvejoki, Makkolanpuro Linnaharju, Valkeiskangas
Löytynsuon-Maamonsuon alue	FI0600034	SCI	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta.	Itkonjoki-Kankaisenjoki
Keski-Kallaveden saaristo	FI0600036	SCI ja SPA	Selkävesilinnusto.	Kallavesi
Maaningan lintujärvet	FI0600051	SPA (sisältää SCI:n)	Linnusto. Alueeseen sisältyy SCI-alue 'Patalahti-Patajärvi', FI0600114 (isolampisukeltaja).	Lapinjärvet, Patajärvi, Patalahti
Ruokojärvi ja Mula	FI0600053	SPA	Linnusto.	Ruokojärvi, Mula
Iisalmen lintuvedet	FI0600056	SPA	Linnusto.	Keskimmäinen, Ylemmäinen, Tismiä, Porovesi, Haapajärvi
Kolmisoppi-Neulamäki	FI0600062	SCI	Luontaisesti runsas-ravinteinen järvi.	Kolmisoppi
Kolmisoppisen suot	FI0600067	SCI	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta. Luonnon-tilaista jokireittiä.	Tiilikkajoen yläosa
Älänne	FI0600068	SCI ja SPA	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta. Pohjavesivaikutteisuus	Musta-Karsikko, Rouskun-Valkeinen, Älänne, Harjuntakanen, Valkea-Karsikko, Särki-Valkeinen, Tiilikkajoen alaosa, Suojärvenjoki, Tiilikkajärven yläosa Huuhkaja, Harsukangas, Ollinjärvenkangas, Rouskun-Valkeinen
Koivujoki	FI0600070	SCI	Edustava jokireitti.	Koivujoki
Tiilikan alue	FI0600071	SCI ja SPA	Osa Tiilikkajoen humusvesialuekokonaisuutta. Pohjavesivaikutteiset luontotyypit. Pohjavesivaikutteisuus	Tiilikka, Sammakkojärvi, Ala-Tiilikka, Tiilikkajoen yläosa, Itkonjoki-Kankaisenjoki Pohjoisniemi
Patalahti-Patajärvi	FI0600114	SCI (SPA:n sisällä)	Sisältyy SPA-alueeseen 'Maaaningan lintujärvet', FI0600051.	Patalahti, Patajärvi
Heinä-Suvanto - Hetejärvi	FI0900046	SCI ja SPA	Linnusto.	Suvantojärvi, Hetejärvi, Suvannonjoki-Rimminjoki
Talaskankaan alue	FI1200901	SCI ja SPA	Pienvedet.	Pikku-Talas, Iso-Talas, Petäjäjoki

Nimi	Tunnus	Tyyppi	Pääasiallinen valintaperuste	Vesimuodostumat ja pohjavesialueet
Linnansaari	FI0500002	SCI	Saimaannorppa.	Haukivesi (keskusallas)
Joutenvesi - Pyyvesi	FI0500031	SCI	Saimaannorppa.	Enovesi
Vaikkajoki, Vaikon vanhat metsät ja Aitalamminsuu *	FI0600010	SCI	Edustava, luonnontilainen jokireitti	Vaikkajoki
Mammonhauta - Rotimo- joki *	FI0600019	SCI	Edustavat pikkujot ja purot, lähteet ja lähdesuot. Pohja- vesivaikuttiset luontotyytit. Pohjavesivaikutteisuus	Rotimajoki yläosa Mammonkangas
Valkeinen *	FI0600042	SCI	Luontaisesti runsas- ravinteinen järvi. Pohjavesivaikutteisuus	Valkeinen Harjamäki-Käärmelahti, Pyssymäki
Riistaveden lintujärvet *	FI0600052	SPA	Linnusto	Keskimmäinen
Rahajärvi - Kontteroinen *	FI0600054	SPA	Linnusto	Rahajärvi
Kaatiainen *	FI0600055	SPA	Linnusto	Kaatiainen
Luupuveden lintujärvet *	FI0600074	SPA	Linnusto	Luupuvesi, Välijärvi, Yläjärvi, Välijo- ki - Suojoki
Kutunjoki *	FI0600084	SCI	Edustava, luonnontilainen jokireitti	Kutunjoki
* 2. suunnittelukauden lisäkohteita				



Kuva 6. Erityisiksi alueiksi valitut Natura-alueet, EU-uimarannat ja vedenhankinta-alueet

4.4.2 EU-uimarannat

EU-uimarannalla tarkoitetaan uimarantaa, jolla uimakauden aikana uimarimäärä ylittää 100 henkilöä päivän aikana. EU-uimarantoja valvotaan uimavesidirektiivin (2006/7/EY) ja sen pohjalta annetun sosiaali- ja terveysministeriön uimavesiasetuksen (177/2008) mukaisesti ja valvontatutkimukset toimitetaan aluehallintoviraston ja Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) kautta Euroopan komissiolle.

Uusien uimavesimääräysten soveltaminen käynnistyi uimakaudella 2008. Kaikille EU-uimarannoille on laadittu uimavesiprofiili, jossa on kuvattu uimaveden ominaisuudet ja kartoitettu uimaveden laatuun haitallisesti vaikuttavat tekijät, ja rantojen vedenlaatu on luokiteltu nelipoikkeuksella asteikolla (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, huono). Uimavesiluokitus perustuu suolistoperäisten bakteerien pitoisuuksiin uimavedessä luokitusta edeltävien neljän uimakauden aikana. Vuoden 2015 loppuun mennessä kaikkien EU-uimarantojen tulee saavuttaa vähintään tyydyttävä uimavesiluokka.

Pohjois-Savossa EU-uimarantoja on yhteensä 11 kappaletta kuudessa vesistössä, jotka ovat myös vesienhoitosuunnitelmissa käsiteltäviä vesimuodostumia (taulukko 8). Kaatron uimala sijaitsee Suonenjoella Lintharjun pohjavesialueella olevassa lammessa ja ko. lammen rannalla uimarannan lähellä sijaitsee Kaatron vedenottamo.

Uimavesien laadun luokitus toteutettiin ensimmäisen kerran uimakauden 2011 päätyttyä uimakausien 2008-2011 valvontatutkimustulosten perusteella. Uimavesiluokat määritellään uudelleen joka vuosi uimakauden päätyttyä. Yhtä lukuun ottamatta kaikilla Pohjois-Savon EU-uimarannoilla uimavesiluokka on erinomainen (taulukko 8). Kuopion Rauhalahden uimavesiluokka on hyvä.

Uusimmassa, vuoden 2013 luokituksessa kaikkia uimavesiä ei ole voitu luokitella riittämättömän näyttemäärän vuoksi. Porovettä ja Siilinjärveä lukuun ottamatta vesistöt, joissa EU-uimarannat sijaitsevat, ovat myös hyvässä ekologisessa tilassa. Poroveden osalta heikkoon ekologiseen tilaluokitukseseen vaikuttavat lähinnä veden korkeat ravinnepitoisuudet ja levämäärä. Siilinjärven osalta välttävä ekologinen tila aiheutuu levämäärän lisäksi pohjaeläinyhteisöjen heikosta tilasta.

Uimavesiluokituksessa ei suoraan huomioida mahdollisia sinileväesiintymiä, mutta uimarantojen levätilannetta seurataan ja tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin. Levähaittojen vähentäminen kytkeytyy vesistöön kohdistuvan ravinnekuormituksen pienentämiseen ja rehevyyden vähentämiseen eivätkä Pohjois-Savon EU-uimarannat näin ollen vaadi erillisiä tilan parantamisen lisätoimenpiteitä uimavesien laatuvaatimusten täyttämiseksi.

Taulukko 8. Pohjois-Savon EU- uimarannat ja niiden tila kahden uusimman uimavesiluokituksen (<http://www.eea.europa.eu/fi/press-room/newsreleases/useimpien-euroopan-uimarantojen-vedenlaatu-erinomainen>) mukaan sekä ko. vesistöjen tila.

Kunta	Uimaranta	Uimaveden laatuluokka 2012	Uimaveden laatuluokka 2013	Vesimuodostuma	Vesistön ekologinen tila
Iisalmi	Kaupungin ranta	Erinomainen	Ei luokiteltu	Porovesi	Tyydyttävä
Siilinjärvi	Siilinjärven rantauimala	Erinomainen	Erinomainen	Siilinjärvi	Tyydyttävä
Kuopio	Niiva	Erinomainen	Erinomainen	Pohjois-Kallavesi	Hyvä
Kuopio	Matkailukeskus Rauhalampi	Hyvä	Hyvä	Kallavesi	Hyvä
Kuopio	Väinölänniemi	Erinomainen	Erinomainen	Kallavesi	Hyvä
Kuopio	Kirveslahti	Erinomainen	Erinomainen	Kallavesi	Hyvä
Leppävirta	Leppävirran uimaranta	Erinomainen	Erinomainen	Unnukka	Hyvä
Varkaus	Haijenvirta	Erinomainen	Ei luokiteltu	Unnukka	Hyvä
Varkaus	Hanhenskaula	Erinomainen	Ei luokiteltu	Osmajoki	Erinomainen
Varkaus	Kommila	Erinomainen	Ei luokiteltu	Unnukka	Hyvä
Suonenjoki	Kaatron uimala	Erinomainen	Erinomainen	-	-

4.4.3 Vedenhankinta

Vesienhoidon erityisiin alueisiin lukeutuvat ne vesimuodostumat, joista vesihuoltolaitokset ottavat vettä ihmisten käyttöön enemmän kuin keskimäärin 10 m³ päivässä tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin sekä vesimuodostumat, jotka on tarkoitus ottaa tällaiseen käyttöön. Lisäksi erityisiin alueisiin kuuluvat kaikki I-luokan pohjavesialueet. Tässä kappaleessa on kuvattu ne pintavesimuodostumat, joiden erityis-ta-voitteeksi on asetettu raakaveden laatuvaatimus. Teollisuuden tarpeisiin tapahtuvaan vedenottoa ei ole tarkasteltu tässä yhteydessä.

Kirmanjärvi on Iisalmen kaupungin vedenhankintavesistö, josta voidaan ottaa vettä vuosikeskiarvona enintään 2000 m³/vrk. Kirmanjärvestä pumpattu vesi imeytetään Peltosalmi-Ohenmäki pohjavesialueelle. Näin saadaan lisättyä alueella toimivien Peltosalmen ja Kyllikinrannan pohjavedenottamoiden vedenantoi-suutta. Järvivettä pumpataan nykyisin noin 200 000 m³/vuodessa tekopohjaveden valmistukseen ja te-kopohjavettä otetaan pohjavesialueelta keskimäärin 540 m³/vrk. Vedenottoluvassa vedenottaja on velvoi-tettu seuraamaan Kirmanjärvestä otettavia vesimää-riä, vedenkorkeuksia ja järvestä laskevan Kirmanjoen virtaamia. Kirmanjoen virtaaman alittaessa keskiali-virtaaman 5 000 m³/vrk, on vedenotto järvestä kes-keytettävä. Kirmanjärven läheisyyteen sijoittuvien eläinsuojien uusissa ympäristöluvuissa on määräys, joka kieltää lietelannan levittämisen pohjavesialueella pelloille

Juurusvesi-Karhonvesi vesimuodostumaan kuulu-van Juurusveden Jänneniemen pohjavedenottamolta pumpataan vettä koko Kuopion alueen talousveden valmistukseen. Voimassa oleva vesitalouslupa sallii pohjavettä otettavaksi enintään 20 000 m³/vrk ja vuo-sittain keskimääräinen vesimäärä on ollut 12 000 m³/vrk. Noin 92 % ottamolta otetusta vesimäärästä on pintavedestä rantaimetyntynyt pohjavettä. Jännenie-men pohjavesialueella ja vedenhankintavesistön va-luma-alueella on voimassa oleva oikeusvaikutteinen ranta- ja maaseutualueiden yleiskaava. Kaavassa ra-jatuilla alueilla on noudatettava erityisiä määräyksiä tarvittavien vesivarojen suojelemiseksi muuttumatto-mina ja pilaamattomina.

Kallavesi on vedenhankinnan erityisalue Hietasalon vedenottamon ja Itkonniemen pintavedenotta-mon vuoksi. Keskeisen kaupunkialueen talousveden valmistukseen pumpataan Hietasalon saaresta ran-taimetyntynyt pohjavettä 5 000 - 6 000 m³/vrk. Hie-tasalon pohjavedenoton luvan enimmäismäärä on 35 000 m³/vrk. Itkonniemen pintavedenottamolta otetaan säännöllisesti noin 10 % Hietasalon vesimäärästä, keskimäärin noin 600 m³/vrk. Huoltokatkojen aikaan Itkonniemen vedenottomäärät ovat tilapäisesti huo-mattavasti suurempia. Vuositasolla Itkonniemen ve-denottomäärä on kokonaisuutenaan noin 200 000 m³.

Edellä mainittujen lisäksi Varkauden kaupungin Vil-tinrannan varavedenottamolla on valmiudet ottaa Un-nukan Komminselältä pintavettä talousvesikäyttöön.

5 Pintavesiin kohdistuva kuormitus ja muu tilaa muuttava toiminta

5.1 Ulkoinen ravinne- ja kiintoainekuormitus

Vesistöihin kohdistuvan kuormituksen arvioinnissa on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän vedenlaatuosiota (WSFS-VEMALA, v1). Malli hyödyntää kuormituksen arvioinnissa maankäyttötietoja, ympäristöhallinnon valvonta- ja kuormitustietojärjestelmään (VAHTI) kuormitustietoja, hydrologisia mittatietoja ja vesistöistä mitattuja vedenlaatuparametreja. Vesistömallin yksi tärkeimmistä osista on valuntamalli, joka kuvaa hydrologista kiertoa sadannasta valunnaksi käyttäen lähtötietoina saatavilla olevaa meteorologista aineistoa.

Lisäksi WSFS-VEMALA pystyy laskemaan kokonaistyyppistä, -fosforista ja kiintoaineista aiheutuvan kuormituksen sekä niiden etenemisen vesistöissä (vedenlaatu). Vesistömallijärjestelmällä voidaan arvioida sekä valuma-alueiden että yksittäisiin järviin kohdistuvaa kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- ja kiintoainekuormitusta. Vesienhoidon suunnittelussa laskentajaksona on käytetty vuosia 2006–2011 (pistekuormituksen osalta kuormitustiedot ovat vuosilta 2006–2012).

5.1.1 Hajakuormitus

Pohjois-Savon vesistöihin kohdistuva ihmisperäinen piste- ja hajakuormitus fosforin osalta on esitetty kuvassa 7. Vesistöihin kulkeutuvasta fosforista suuri osa on peräisin luonnonhuuhtoumasta ja laskeumasta (kuvat 7-10). Vähäisemmän ihmistoiminnan alueilla osuuden arvioidaan olevan kolme neljännestä kokonaiskuormituksesta. Pohjois-Savon suunnittelualueista luonnonhuuhtouman ja laskeuman osuus kokonaiskuormituksesta on suurin Juojärven reitillä, jossa mainittu osuus on hieman yli puolet. Voimakkaimmin kuormitetulla lisälmen reitillä vastaava osuus on alle kolmannes.

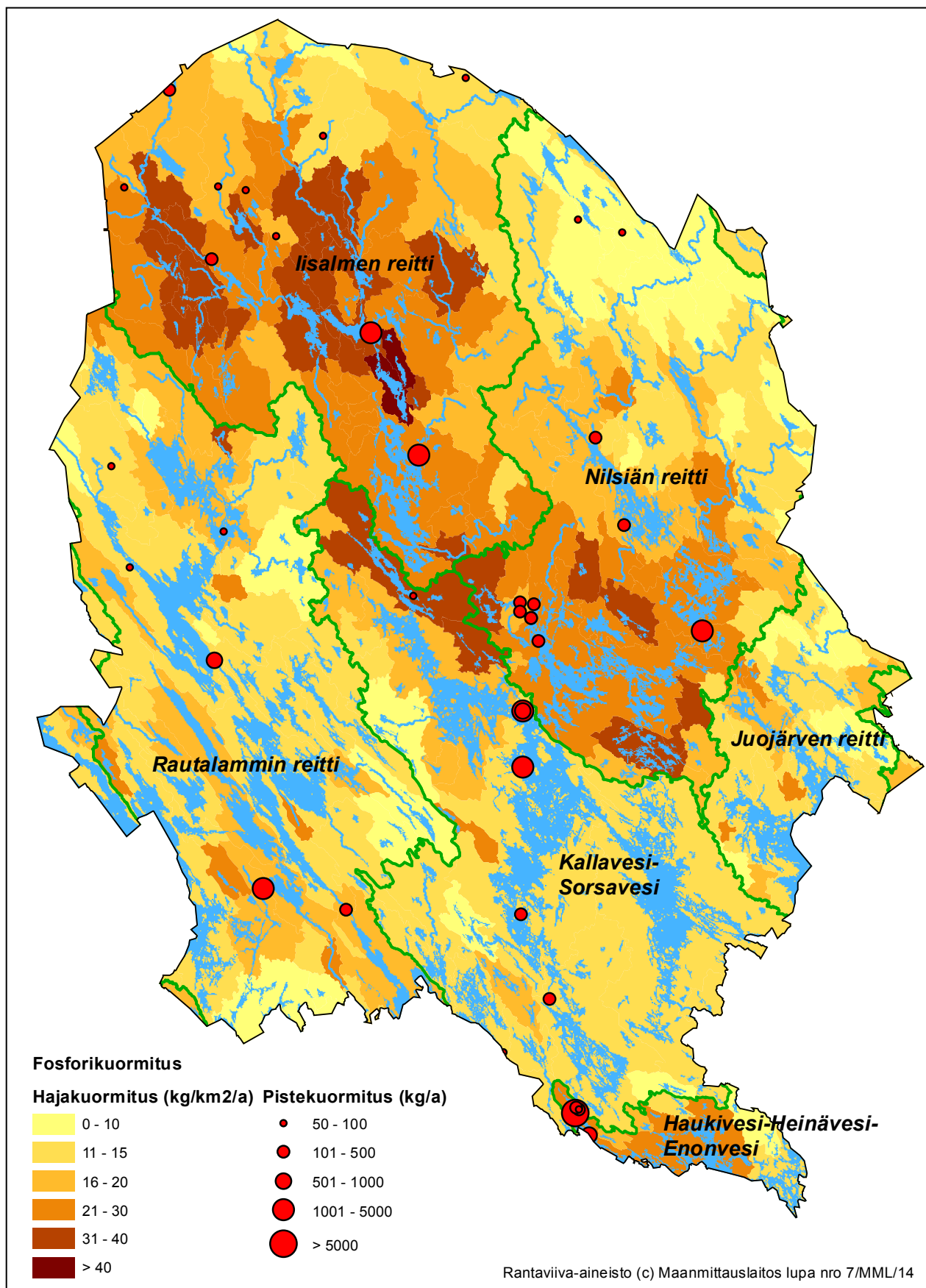
Pohjois-Savon vesistöjen ulkoisen, ihmisperäisen kuormituksen merkittävien hajakuormituslähde on maatalous. Suunnittelualuekohtaisessa tarkastelussa sen fosforikuormitusosuuden vaihteluväli on 60-80 %:n luokkaa. Metsätalouden osuus on hieman suu-

rempi kuin haja-asutuksen, typpiikuormituksen osalta selvemmin.

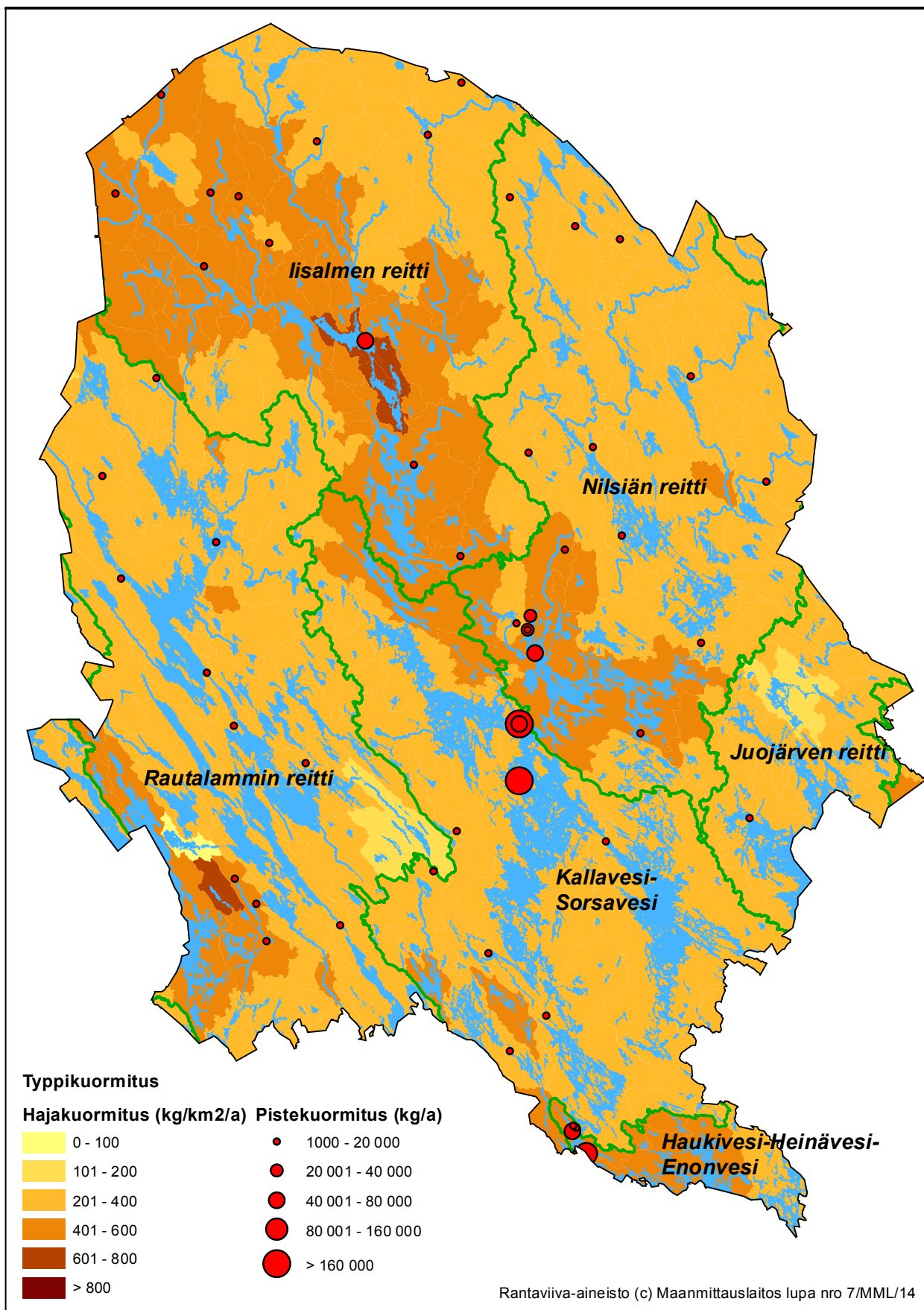
Suurimmillaan fosforin hajakuormitus valuma-alueen pinta-alaa kohti vuodessa on eri osissa lisälmen reittiä kuten Kiuruveden reitillä sekä Haapajärven, Poroveden ja Nerkoonjärven alueilla. Myös Maanangan ja Siilinjärven alueilla, Riistavedellä sekä Ylä-Pieksän valuma-alueella fosforin hajakuormitus on korkea. Nämä ovat maa- ja karjatalousvaltaisia alueita. Kuormitusvaikutukset näkyvät kuitenkin pintavesissä eri lailla riippuen toimintojen alueellisesta sijoittumisesta ja luontaisista olosuhteista, kuten maaperän laadusta sekä järvien syvyysuhteista, tilavuudesta ja laimennemisoloista. Pienimmillään fosforin hajakuormitus on Koillis-Savossa Nilsin reitin latvaosissa, sekä monessa osassa Juojärven reittiä ja Rautalammin reittiä. Rautalammin reitillä hajakuormitus on vähäistä esimerkiksi Petäjäjoen valuma-alueella, Kuttajärven yläpuolisilla alueilla ja Myhijärven valuma-alueella. Myös Pohjois-Kallaveteen laskevalla Suovunjärven valuma-alueella fosforin hajakuormitus on vähäistä.

Metsätalouden kuormitusosuuden arvioidaan fosforin osalta olevan 0-17 % ja typen osalta 0-12 % riippuen tarkasteltavasta alueesta. Keskimäärin metsätaloustoimien osuus kokonaisfosforin kuormituksesta on noin 8 % ja typen kuormituksesta noin 7 %. Metsätalouden kuormitus koostuu pääosin metsäojitusten, uudishakkuiden ja maanmuokkauksen sekä lannoitusten aiheuttamasta ravinnekuormituksesta. Metsätalouden aiheuttamia paikallisia vesiensuojeluongelmia on havaittavissa erityisesti pienemmillä latvavesistöalueilla, joilla metsätalous on merkittävin maankäyttömuoto. Ravinnekuormituksen lisäksi metsätaloustoimenpiteet aiheuttavat myös kiintoainekuormituksesta johtuvia paikallisia vesiensuojeluongelmia erityisesti eroosioherkimmillä alueilla.

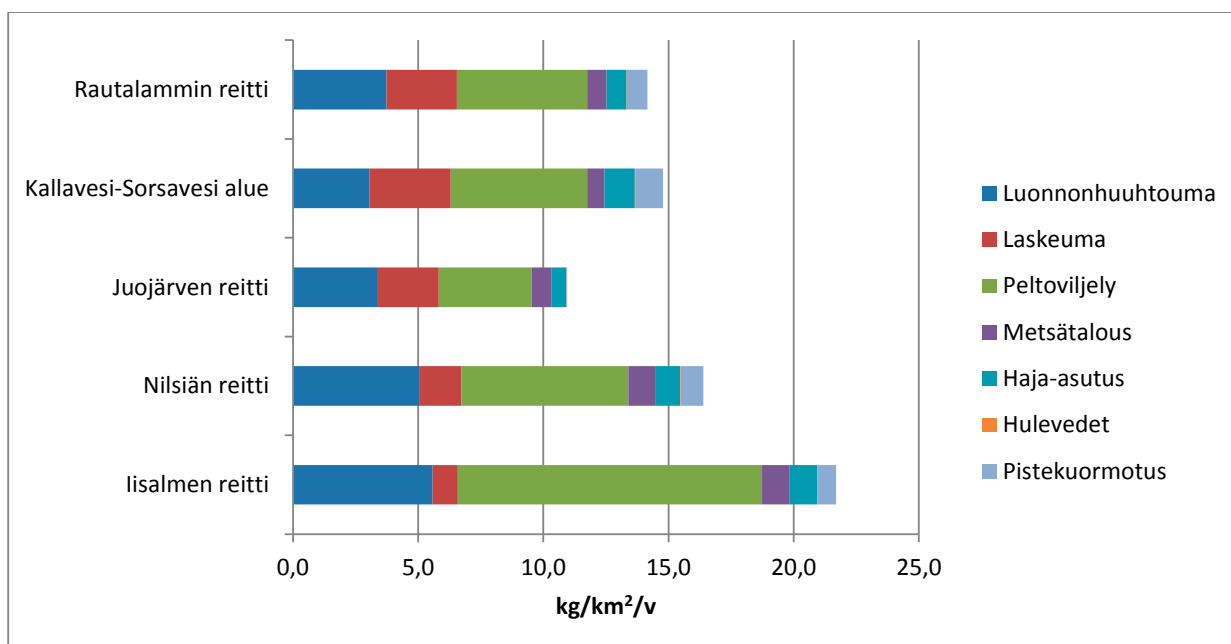
Haja- ja loma-asutuksen kuormitusosuus on Pohjois-Savossa kokonaisfosforin osalta noin 7 % ja kokonais-typen osalta noin 2 % kokonaiskuormituksesta. Haja-asutuksen vaikutukset ovat suurimmat erityisesti pienempien vesistöjen veden laadussa. Vaikutukset korostuvat myös luontaisesti karuissa ja kirkasvetisissä sekä matalissa vesistöissä, joiden kuormituksen sietokyky on heikko.



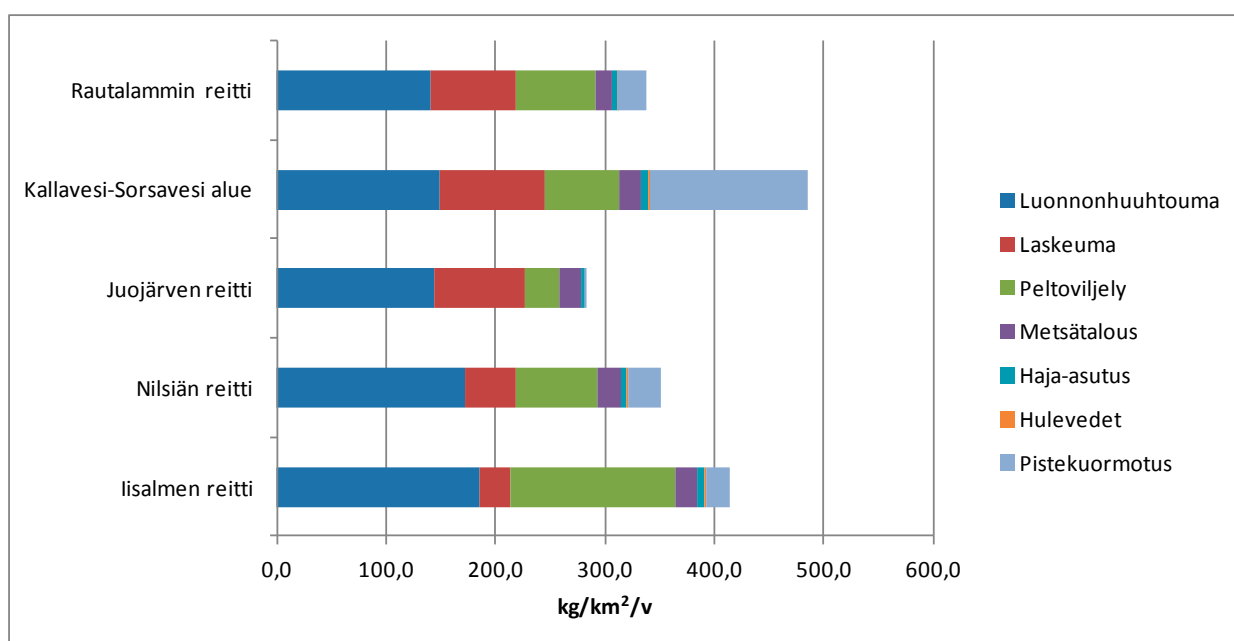
Kuva 7. Keskimääräinen fosforikuormitus (kg/v) Pohjois-Savossa vuosina 2006-2012 (hajakuormitus: VEMALA, piste-kuormitus: VAHTI).



Kuva 8. Keskimääräinen typikuormitus (kg/v) Pohjois-Savossa vuosina 2006-2012 (hajakuormitus: VEMALA, pistekuormitus: VAHTI)



Kuva 9. Fosforikuormituksen jakautuminen lähteisiin suunnittelun osa-alueilla (VEMALA).



Kuva 10. Typpikuormituksen jakautuminen lähteisiin Pohjois-Savossa (VEMALA).

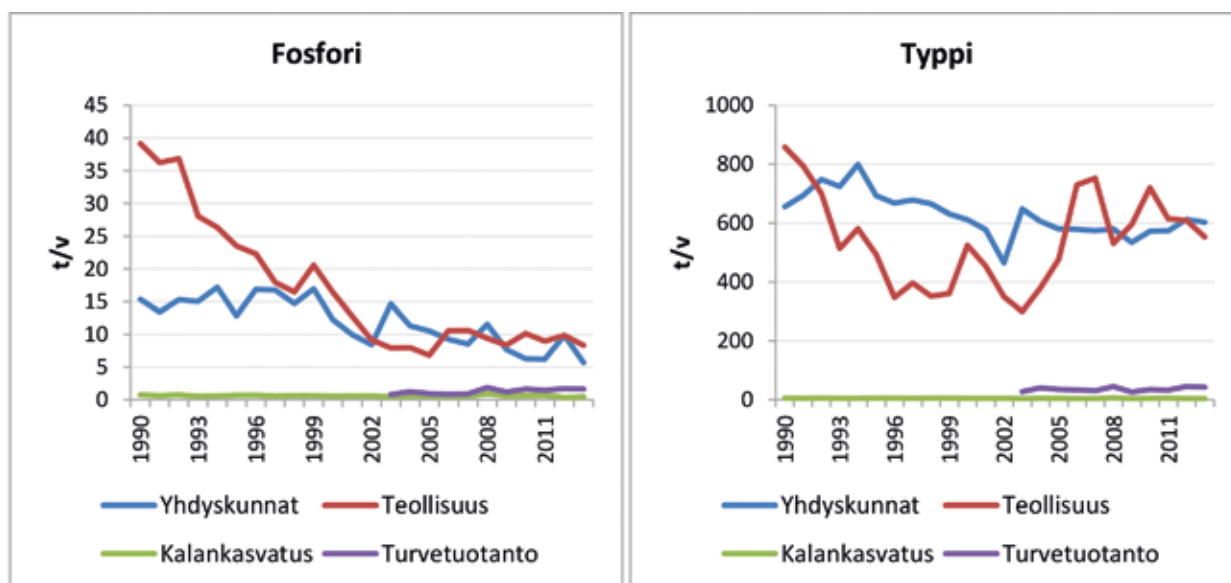
5.1.2 Pistekuormitus

Pistemäisten fosforikuormituslähteiden ravinnepäästöjen kehitystä tarkastellaan vesienhoitoalueittain ja Vuoksen vesienhoitoalueella myös suunnittelun osa-alueittain. Erityisesti on kiinnitetty huomiota ensimmäisellä vesienhoitokaudella toteutuneeseen kuormitukseen verrattuna edeltäviin vuosiin 2003-2008, koska turvetuotantoalueiden kuormitusta on raportoitu kattavasti vasta vuodesta 2003 alkaen. Eri alueiden pistekuormituksen suurten erojen vuoksi kaavioiden asteikot vaihtelevat.

Vuoksen vesienhoitoalue

Yhdyskuntien fosforikuormitus on pienentynyt noin kolmanneksella kuluva vesienhoitokauden aikana, kun vertailuajanjaksona ovat vuodet 2003-2008. Yhdyskuntapuhdistamoiden yhteenlasketussa typpikuormituksessa ei ole tapahtunut selvää muutosta.

Samoja vertailuajanjaksoja käyttäen teollisuuden typpikuormitus on kasvanut lähes viidenneksellä. Teollisuuden fosforikuormitus on sen sijaan hieman pienentynyt. Teollisuuden fosforikuormituksessa merkittävin vähennys toteutui jo 1990-luvulla.



Kuva 11. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Vuoksen vesienhoitoalueella Pohjois-Savossa.

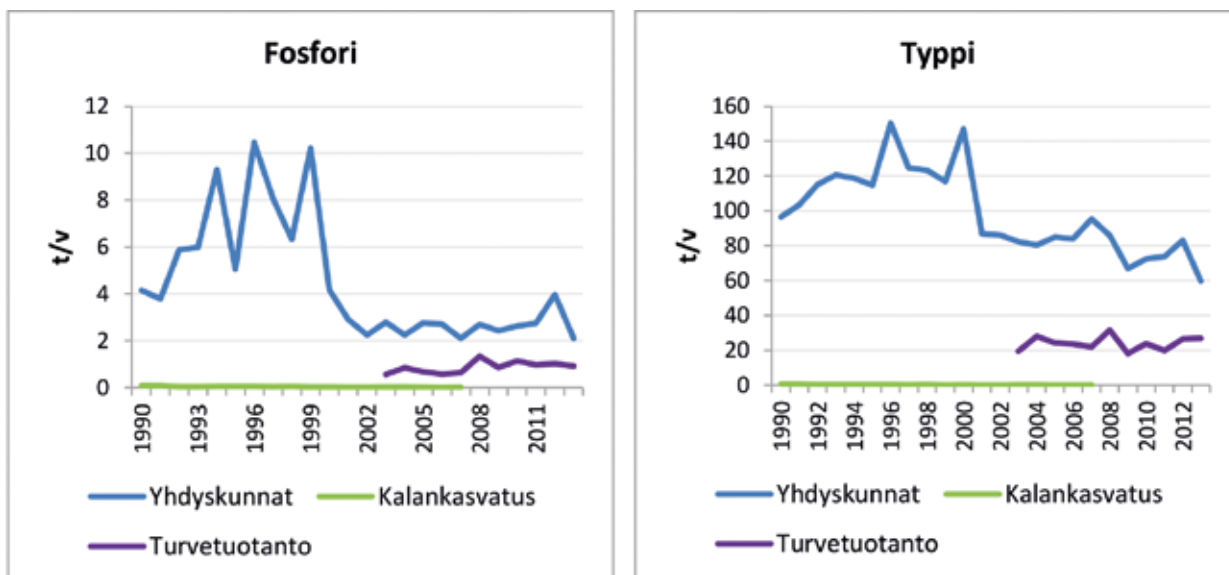
Turvetuotannon typpikuormitus on pysynyt jokseenkin samalla tasolla verrattuna edeltäviin vuosiin 2003-2008. Turvetuotannon fosforikuormitus on sen sijaan kasvanut. Vuosina 2010 ja 2013 turvetuotannon fosforikuormitus oli neljäsosa yhdyskuntapuhdistamoiden yhteenlasketusta fosforikuormituksesta Pohjois-Savossa Vuoksen vesienhoitoalueella. Turvetuotantokuormituksen kasvuun on vaikuttanut tarkastelujaksojen erilaiset sääolosuhteet, sillä vesienhoitosuunnitelmakaudella sadanta on ollut vertailukautta suurempi.

Kalankasvatuksen ravinnekuormitusosuudet ovat vähäisiä. Kalalaitosten fosfori- ja typpikuormitus ovat kuluva vesienhoitokaudella pienentyneet lähes kymmenyksellä.

lisalmen reitillä yhdyskuntien ravinnekuormitus pieneni selvästi 2000-luvulle tultaessa. Kuluva vesienhoitokaudella typpikuormitus on edelleen pienen-

tynyt vertailujaksoon 2003-2008 verrattuna, mutta fosforikuormitus on lievästi noussut. Kehityssuunnissa on ollut puhdistamokohtaisia eroja: Lapinlahden kirkonkylän ja Kiuruveden kaupungin jätevedenpuhdistamoiden fosforikuormitus väheni merkittävästi vesienhoitokauden aikana, mutta lisalmen kaupungin jätevedenpuhdistamolla on ollut ongelmia vuodesta 2010 alkaen ja fosforikuormitus on ollut suuri, erityisesti vuonna 2012. Koko Pohjois-Savon sekä määrällisesti että suhteellisesti merkittävin typpikuormituksen pieneneminen on tapahtunut Lapinlahden kirkonkylän puhdistamolla, jossa typpikuormitus pieneni noin neljänneksen vertailujakson (2003-2008) keskiarvosta. Kiuruveden ja lisalmen puhdistamoilla typpikuormitus sen sijaan kasvoi.

Turvetuotannon fosforikuormitus on hieman noussut vesienhoitokaudella vertailujaksoon verrattuna.

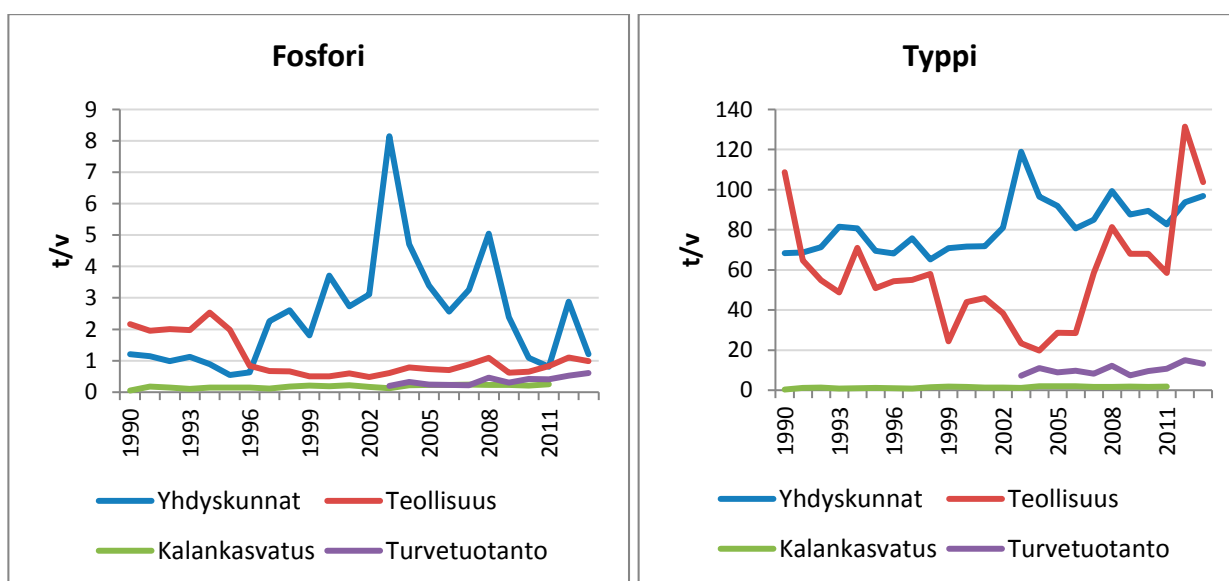


Kuva 12. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Iisalmen reitillä.

Nilsin reitillä yhdyskuntien ravinnekuormitus on vesienhoitokaudella laskenut vertailuvuosiin 2003-2008 verrattuna. Yhdyskuntakuormitukseen on laskettu myös Koillis-Savon ympäristöhuolto Oy:n kuormitus ja fosforikuormituksessa tapahtuneeseen vähenemään vaikuttikin eniten se, että puunjalostusteollisuuden jätevesiä tuli puhdistamolle vesienhoitokauden aikana vain kahtena vuonna (2009 ja 2012). Toisaalta Siilinjärven Jynkänniemen fosforikuormitus kasvoi vertailujaksoon verrattuna keskimäärin noin viidenneksen. Myös Sukevan puhdistamon fosforikuormitus oli tavallista korkeampi vuonna 2013.

Nilsin reitin yhdyskuntapuhdistamoiden yhteenlaskettu typpikuormitus pieneni vähemmässä määrin kuin fosforikuormitus. Siilinjärven Jynkänniemen puhdistamon typpikuormitus oli aiempaa suurempi, mutta mm Juankosken (Koillis-Savon ympäristöhuolto Oy), Nilsin ja Varpaisjärven puhdistamoiden typpikuormitus aiempaa pienempi.

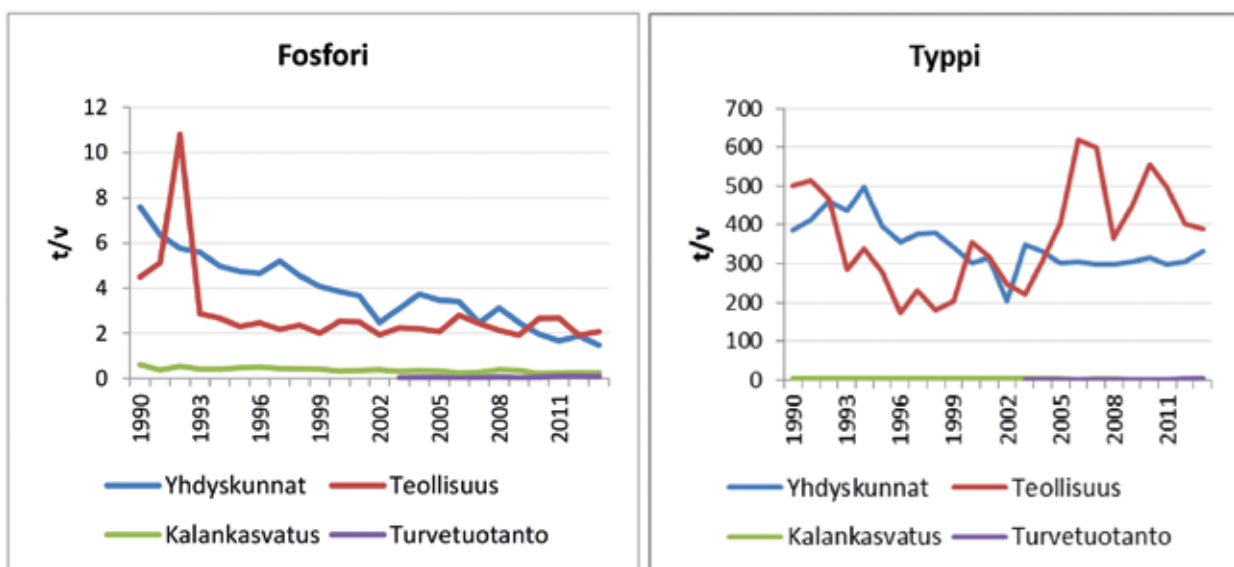
Teollisuuden fosforikuormitus pysyi vesienhoitokauden aikana ennallaan vertailuajanjaksoon verrattuna, mutta Yara Suomi Oy:n typpikuormitus kasvoi lähes viidenneksen.



Kuva 13. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Nilsin reitillä.

Kallavesi-Sorsavesi-alueella yhdyskuntien aiheuttama fosforikuormitus on kuluvalle vesienhoitokaudella alentunut vertailujaksoon 2003-2008 verrattuna selvästi. Tähän vaikutti ennen kaikkea Kuopion Lehtoniemen puhdistamon fosforikuormituksen merkittävä pieneneminen (noin 40 %). Muiden pistekuormituslähteiden fosforikuormituksessa ei ollut havaittavissa selvää muutosta.

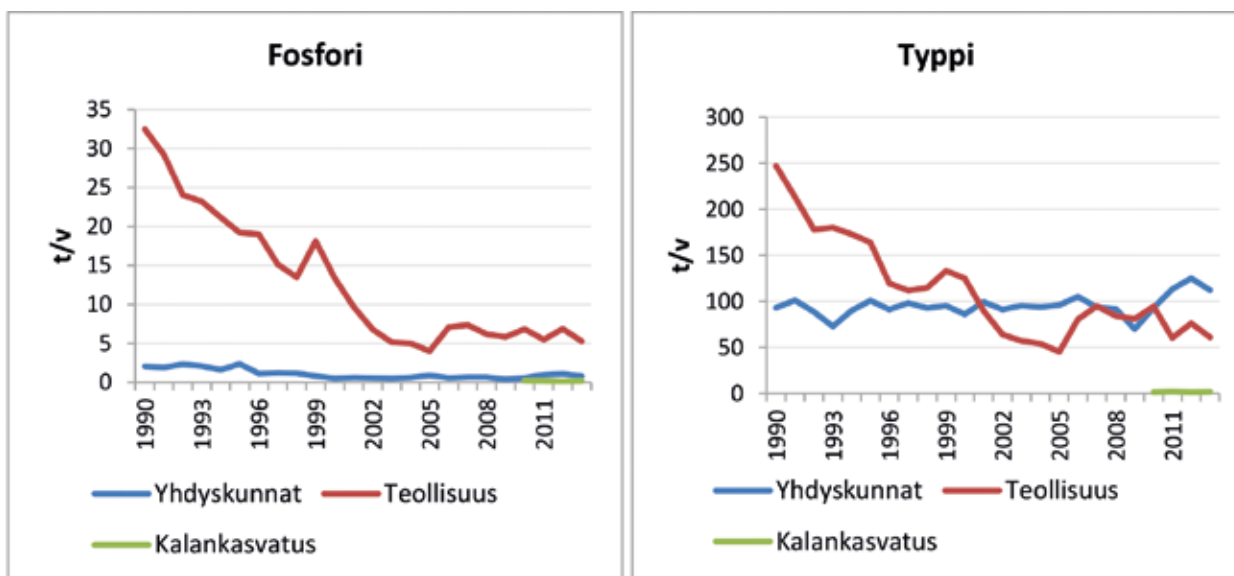
Teollisuuden typpikuormituksessa tapahtui noin kymmenyksen nousu verrattuna vuosiin 2003-2008, jolloin kuormitus oli jo aiemmasta selvästi kohonnut. Savon Sellun typpikuormitus on kasvanut merkittävästi. Pohjois-Savossa teollisuuden typpikuormituksesta valtaosa, yli 70 %, tulee Kallaveteen.



Kuva 14. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Kallavesi-Sorsavesi-alueella.

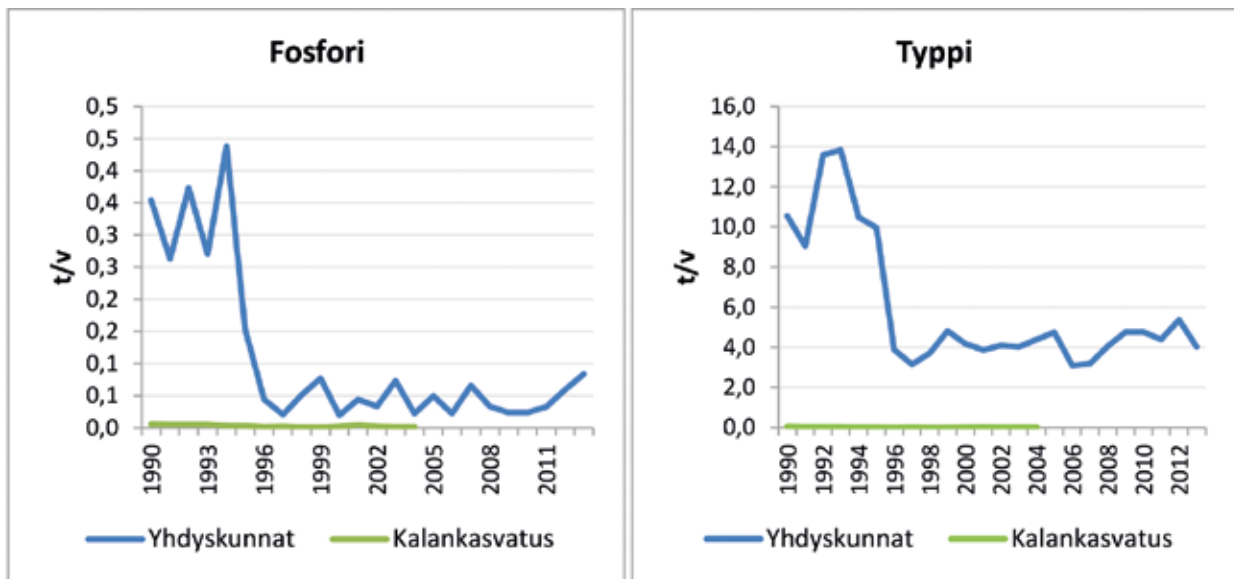
Haukiveden alueella Varkauden Akonniemen puhdistamon ravinnekuormitus on ollut vuosina 2009-2013 keskimäärin suurempi kuin vertailuajanjaksona 2003-2008. Myös Stora Enson ravinnekuormitus oli

vertailuajanjaksoa korkeampi. Pohjois-Savossa teollisuuden fosforikuormituksesta selvästi yli puolet kohdistuu Haukiveden alueelle.



Kuva 15. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Haukiveden alueella.

Juojärven reitillä pistekuormitus on vähäistä. Tuusniemen yhdyskuntapuhdistamon fosforikuormitus oli kuitenkin tavallista suurempaa vuosina 2012 ja 2013.



Kuva 16. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Juojärven reitillä.



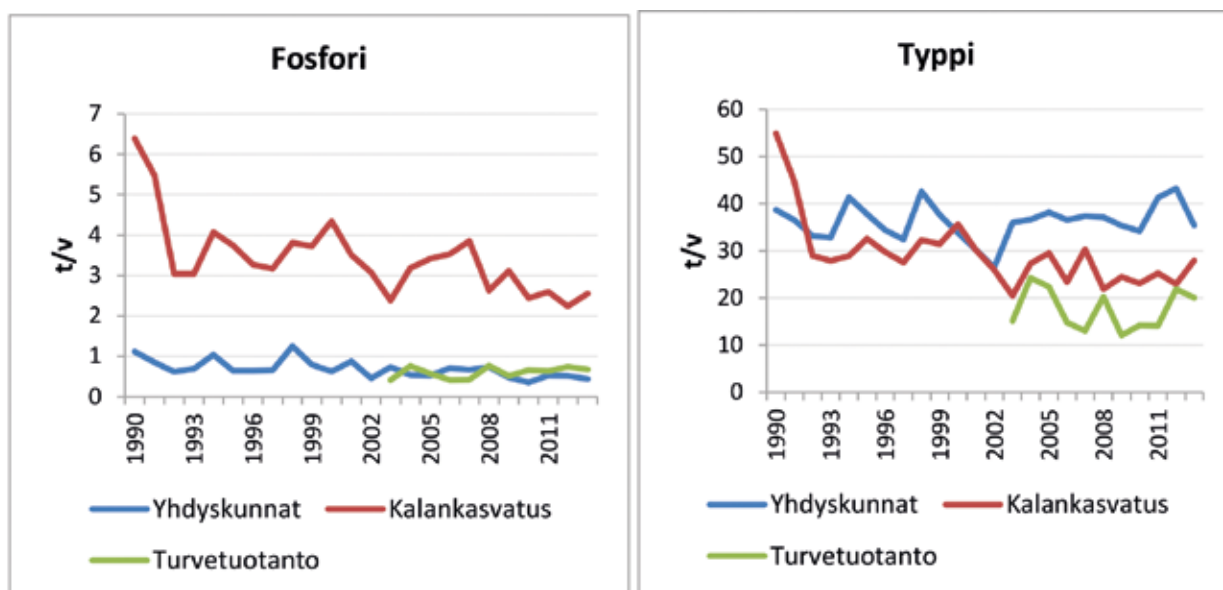
Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue

Rautalammin reitillä on yhdeksän yhdyskuntapuhdistamoa, joista Pielaveden ja Suonenjoen puhdistamot ovat suurimmat. Yhdyskuntien fosforikuormituksessa tapahtui myönteistä kehitystä usealla puhdistamolla, erityisesti Suonenjoella, Karttulassa ja Tervossa. Rautalammin kirkonkylän puhdistamon fosforikuormitus oli sen sijaan vuosina 2009-2013 keskimäärin suurempi kuin vuosina 2003-2008.

Yhdyskuntien typpikuormitus nousi Keiteleellä ja Rautalammissa ja paranevaa kehityssuuntaa havaittiin Karttulassa, Tervossa ja Vesannolla.

Tällä vesienhoitokaudella turvetuotannon fosforikuormitus on noussut edelliseen kuusivuotiskauden verrattuna ja kuormitus on ollut suurempi kuin yhdyskuntapuhdistamoiden aiheuttama fosforikuormitus. Sademäärät säätelevät turvetuotantokuormitusta ja kuormituksen kasvuun onkin vaikuttanut vertailukautta suuremmat sademäärät.

Kalankasvatuksen fosforikuormitus on laskenut verrattuna vuosiin 2003-2008. Savon Taimenen fosforikuormitus on pienentynyt keskimäärin noin viidenneksen.



Kuva 17. Pistemäiset fosfori- ja typpipäästöt vesistöihin Kymijoki-Suomenlahden alueella Pohjois-Savossa.

5.2 Sisäinen ravinnekuormitus

Vesistöjen pohjasedimentteihin kertyy ajan myötä sekä luontaisten prosessien että valuma-alueiden maakäytössä tapahtuneiden muutosten ja ulkoisen kuormituksen lisääntymisen seurauksena huomattava määrä ravinteita. Myös vesistöjen rehevöityminen johtaa lisääntyneeseen orgaanisen aineksen sedimentaatioon.

Tämän eloperäisen aineksen hajottaminen kuluttaa alusveden rajallisia happivaroja, mistä voi seurata happikatoa ja sedimenttiin sitoutuneiden ravinteiden vapautumista veteen. Alusvedestä vapautuneet ravinteet kulkeutuvat vesikerrosten sekoituessa

päälysveteen, missä ne ovat jälleen perustuottajien käytettävissä. Seurauksena voi tällöin olla kiihtyvä sisäinen ravinnekuormitus.

Pohjois-Savon ja erityisesti Iisalmen vesistöreitillä järivistä huomattavan suuri osa kärsii ulkoisen ravinnekuormituksen ohella sisäisestä ravinnekuormituksesta. Näihin järviin on useissa tapauksissa kohdistunut vuosikymmeniä huomattavan suuri ulkoinen ravinnekuormitus, mikä ilmenee pitkälle edenneenä rehevöitymisinä. Rehevöitymisen seurauksena perustuotanto on voimakasta ja esimerkiksi kalastorakenne muuttunut ja särkikalaston biomassa lisääntynyt. Tämä osaltaan voi lisätä pohjan pöyhintää ja ravinteiden vapautumista. Runsastunut vähempiarvoinen kalasto vaikuttaa myös ravintoketjuun ja vähentää merkittävästi eläinplanktonin määrää, mikä puolestaan ilme-



nee levämäärän lisääntymisenä. Ravinteiden vapautumista pohjasedimentistä edesauttaa myös lisaalmen reitin järvien luontainen mataluus ja monilla järvillä aikoinaan toteutetut järvenlaskut.

Vesienhoidon toimenpideohjelman laadinnassa arvioitiin ulkoisen ravinnekuormituksen ohella toimenpidetkohteisiin (järven ekologinen tila hyvää huonompi) kohdistuvaa sisäistä ravinnekuormitusta. Sedimentaatiomittauksia ja ainetaselaskelmia on tehty vain harvoista järvistä, joten sisäkuormituksen arvioinnissa käytettiin epäsuoria arviointitapoja. Arviointiperusteina olivat muun muassa veden fosforipitoisuuden vaihtelu tuotantokaudella, alusveden happitilanne, kokonaisfosfori-klorofylli-a suhteet, järven alttius resuspensiolle, tiedot kalastorakenteesta ja muut olemassa olevat erillisselvitykset. Lisäksi hyödynnettiin Vesistömallijärjestelmän tietoja. Arvioidut 74 järveä luokiteltiin sisäkuormituksen suhteen neljään luokkaan.

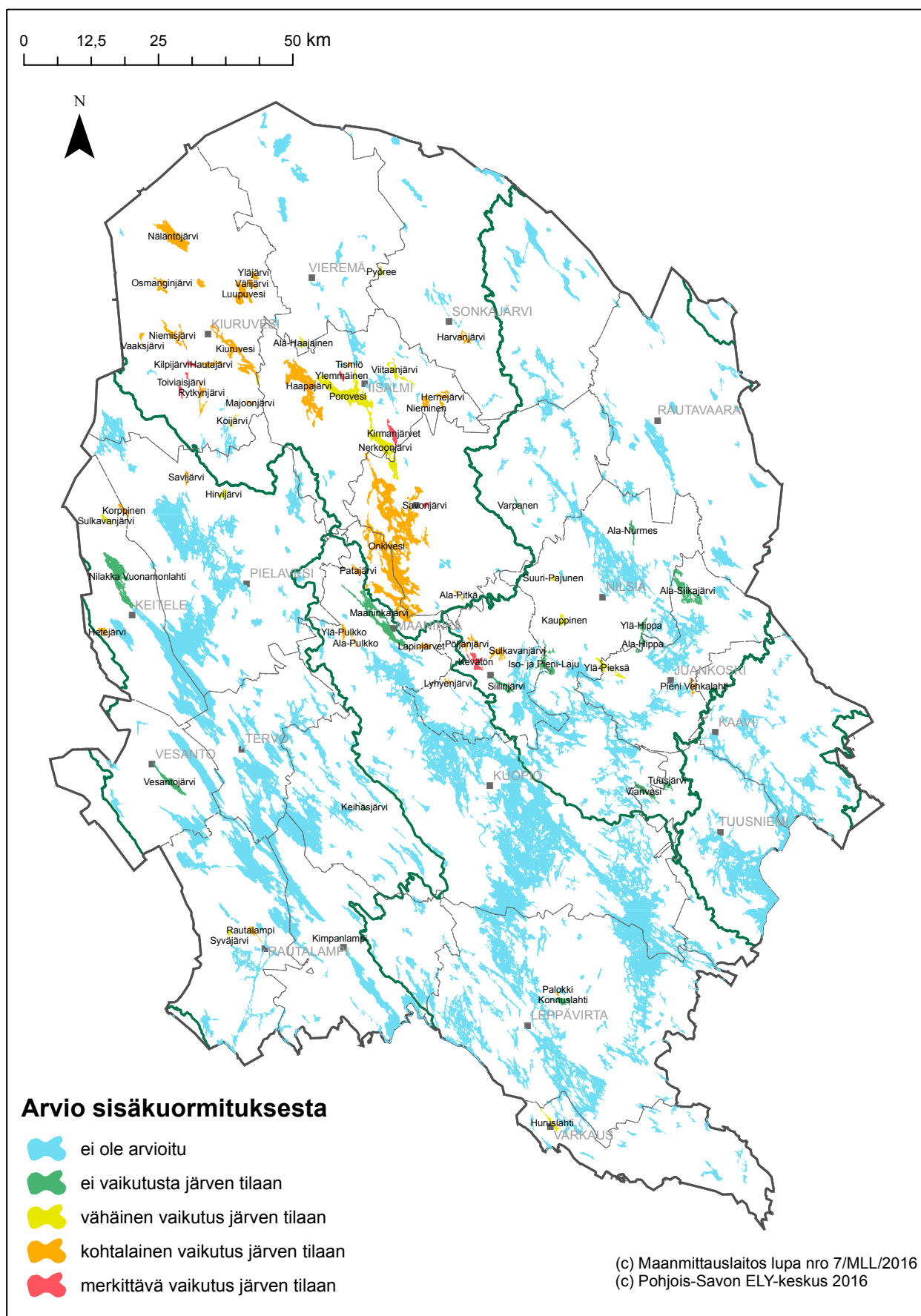
0 = sisäkuormituksella ei ole vaikutusta järven tilaan

1= sisäkuormituksella on vähäinen vaikutus järven tilaan, mutta pääpaino on ulkoisen kuormituksen vähentämisessä tai vesistön hydromorfologiaa parantavissa toimenpiteissä

2= sisäkuormituksella on kohtalainen vaikutus, mutta ensisijaisia ovat ulkoisen kuormituksen vähentäminen tai vesistön hydromorfologiaa parantavat toimenpiteet. Sisäkuormitusta hillitsevät toimenpide-mahdollisuudet kuitenkin arvioitava.

3= sisäkuormituksella merkittävä vaikutus järven tilaan ja toimenpiteitä suunnattava sisäkuormituksen vähentämiseksi. Lisäksi toteutettava toimenpiteitä valuma-alueelle, mikäli tehostamistarvetta edelleen on.

Arvioinnit tulokset esitetty kuvassa 18 ja taulukoissa 16-18.



Kuva 18. Arvio vesistöjen sisäisestä ravinnekuormituksesta

5.3 Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet

Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet jaetaan EU-tasolla tunnistettuihin vaarallisiin ja haitallisiin aineisiin sekä kansallisesti tunnistettuihin haitallisiin aineisiin. Vesimuodostuman kemiallinen tila määritellään ensimmäisen ryhmän perusteella.

Monet vesiympäristölle vaaralliset aineet ovat myrkyllisiä jo pieninä pitoisuuksina, ja kertyessään eliöihin ne voivat aiheuttaa mm. lisääntymis- ja kehityshäiriöitä. Ne voivat olla tietoisesti tuotettuja ja käytettyjä kemikaaleja tai prosesseissa tahattomasti syntyviä yhdisteitä. Näitä aineita voi päästä pinta- ja pohjavesiin sekä pistelähteistä että hajapäästöinä.

Suomen ympäristökeskus on laatinut vesienhoitoalueille ympäristölaatuohjelmien 5 artiklan velvoittaman selvityksen eli inventaarion vesiympäristölle vaarallisten aineiden asetuksen (1022/2006) liitteen 1C ja 1D aineiden päästöistä tai huuhtoutumista. Inventaarioon sisältyy 41 EU:n prioriteettiainetta tai -aineryhmää ja näiden lisäksi 15 kansallista haitallista ainetta.

Kuormitusinventaariossa esitetyt pistekuormittajien päästötiedot koskevat vuoden 2010 tilannetta. Vuoksen ja Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalueita koskevat kuormitusinventariot tausta-aineistoihin löytyvät internetistä:

[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ ja_yhteistyö/Suunniteluopas/Vesipuitedirektiivin_mukainen_vesiympari\(29371\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ ja_yhteistyö/Suunniteluopas/Vesipuitedirektiivin_mukainen_vesiympari(29371))

Vuoksen ja Kymijoki-Suomenlahden vesienhoitoalueella eniten pintavesiin pääsee teollisuudesta nikkeliä, kadmiumia ja lyijyä. Myös yhdyskuntajätevedenpuhdistamoilta tulee nikkeliä pintavesiin, mutta päästöt ovat selkeästi pienemmät kuin teollisuudesta. Elohopean osalta pintavesiä kuormittava tekijä on laskeuma, samoin lyijyn kohdalla hajakuormitustyyppinen ilmaperäinen laskeuma pintavesiin on merkittävä.

Esimerkiksi Vuoksen vesienhoitoalueella lyijylaskeuma pintavesiin on yli 80-kertainen pistekuormitukseen verrattuna. Kasvinsuojeluaineista vain MCPA:lle tehtiin huuhtouma-arvio, koska EU:n prioriteettiaineistalla olevasta 12 kasvinsuojeluaineesta yksikään ei ole Suomessa maatalouskäytössä ja kansallisesti valittuihin haitallisiin aineisiin lukeutuvista kasvinsuojeluaineista muut paitsi MCPA arvioitiin vähämerkitykselliseksi alhaisten vesistöpitoisuuksien vuoksi.

Kuormitusinventaarion tausta-aineistoissa Pohjois-Savon osalta on tarkasteltu erityisesti teollisuuslaitoksia, yhdyskuntajätevedenpuhdistamoja, kaivannaisteollisuutta ja erityistapauksena Varkauden Huruslahden sedimentin TBT-pilaantumista. Huruslahdella sekä alempana Siitinselän-Vuoriselän alueella on mitattu korkeita järvisedimentin tributyylitina (TBT) -pitoisuuksia. Korkeat TBT-pitoisuudet jatkuvat aina 60 kilometrin päähän Varkaudesta. TBT on orgaaninen tinayhdiste, jonka arvellaan Varkaudessa olevan peräisin aikaisemmin teollisuuden prosessissa käytetyistä liman- ja eliönestoaineista.

Yksityiskohtaisemmin vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden ympäristönormit ja hyvää huonompaa kemiallista tilaa luokittelevat vesimuodostumat on kuvattu kappaleessa 7.4.

5.4 Vesistörakentaminen ja säännöstely

Säännöstelyssä muutetaan vedenkorkeuksia ja virtaamia jatkuvien toimenpitein. Säännöstely edellyttää aina jonkinlaisen padon rakentamista vesistöön, jotta veden juoksutusta voidaan säädellä. Padon yhteydessä voi myös olla voimalaitos. Säännöstelyn tavoitteena voi olla esimerkiksi tulvasuojelu tai tulvavahinkojen estäminen, vesivoiman käyttö tai sen lisääminen, uiton tai vesiliikenteen edistäminen tai vesihuollon parantaminen. Säännöstely muuttaa ja heikentää vesistöjen ekologista tilaa.

Ympäristöhallinnon säännöstelyhankerekisterissä on Pohjois-Savossa 21 säännöstelyhanketta. Yhteen hankkeeseen voi sisältyä useampia järviä. Maakunnan säännösteltujen järvien yhteispinta-ala on noin 1900 km², mikä on liki 60 prosenttia järvalasta. Kaikki Kallaveden reitin merkittävimmät järvet ovat säännösteltynä. Kymijoen vesistöön kuuluva Rautalammin reitti on pääosin luonnontilainen.

Pohjois-Savon ELY-keskus vastaa Kallaveden pääreitistä eli Kiuruveden, Onki- ja Poroveden sekä Kallaveden ja Unnukan säännöstelystä. Nilsin reitin samoin kuin Sorsaveden ja Salahminjärven säännöstelystä vastaa Savon Voima Oy. Rautalammin reitillä on kaksi pienempää säännösteltynä järviä. Hirvi-, Ahvenisen- ja Kalliojärven säännöstelystä vastaa Pohjois-Savon ELY-keskus ja Kiesimä-Sonkari-Vesantojärven säännöstelystä Liikennevirasto.

Säännöstelyjen merkitys on muuttunut vuosien saatossa. 1980-luvulta lähtien säännöstelyssä on kiinnitetty aikaisempaa enemmän huomiota mm. vesistö-

jen virkistyskäyttöön, kalatalouteen, vedenlaatuun ja vesistöjen luonnonarvoihin. Säännöstelyt pyritäänkin toteuttamaan siten, että ne palvelevat samalla useita tavoitteita. Pohjois-Savossa on toteutettu 1980-luvulta lähtien useita säännöstelyjen kehittämishankkeita,

joista merkittävimmät ovat Unnukan ja Kallaveden sekä Onki- ja Poroveden säännöstelyjen kehittämiss-hankkeet. Myös säännöstelyjen käyttötoiminnassa pyritään ottamaan mahdollisuuksien mukaan huomioon vesiluonnon sekä vesistön käyttäjien tarpeet.

Taulukko 9. Perustietoja Pohjois-Savon säännöstellyistä järvistä.

Järvi	Pinta- ala (km ²)	Säännöstelyväli (m) ¹⁾	Aloituvuosi	Säännöstelyn hoitaa
Kallaveden tasossa olevat järvet ²⁾	920	1,1	1972	Pohjois-Savon ELY-keskus
Unnukka ja Savivesi	110	0,6	1972	Pohjois-Savon ELY-keskus
Onkivesi	120	1,2	1951/87/93	Pohjois-Savon ELY-keskus
Porovesi, Nerkoönjärvi ym.	80	1,3	1951/87/93	Pohjois-Savon ELY-keskus
Kiuruvesi	15	1,46	1906	Pohjois-Savon ELY-keskus
Hauta-, Kilpi- ja Rytynjärvi	6	1,6	1940/2000	Hauta-, Kilpi- ja Rytynjärven järjestely-yhtiö
Salahminjärvi	5	1,3	1966	Savon Voima Oy
Karjalankosken allas	1	1,3	1961	Savon Voima Oy
Iso- ja Pieni Vehkalahti	5	1,15	1961	Savon Voima Oy
Vuotjärvi	59	1,8	1959	Savon Voima Oy
Syväri	78	2,45	1959	Savon Voima Oy
Karsanjärvi ³⁾ ja Korpinen	8	2,5	1962	Savon Voima Oy
Sälevä	18	2,8	1976	Savon Voima Oy
Kiltuan- ja Haajaistenjärvi	16	2,35	1961	Savon Voima Oy
Laakajärvi	35	2	1961	Savon Voima Oy
Juonjärvi, Rikkavesi, Kaavinjärvi	309	0,65	1965	Pohjois-Karjalan Sähkö Oy
Sorsavesi	51	1	1787/1992	Savon Voima Oy
Kiesimä-, Sonkari- ja Vesantojärvi	43	0,25	1927/97	Liikennevirasto
Hirvi-, Ahvenisen ja Kalliojärvi	33	0,35	1961/2002	Pohjois-Savon ELY-keskus

¹⁾ Säännöstelyväli tarkoittaa joko vedenkorkeuden ylä- ja alarajan välistä korkeuseroa tai vedenkorkeuden keskimääräistä vaihteluväliä, mikäli rajoja ei ole määritetty

²⁾ Kallavesi, Pohjois-Kallavesi, Ruokovesi, Maaninkajärvi, Juurusvesi, Muuruvesi, Melavesi, Roikanvesi, Kohmanvesi, Suvasvesi ja Varisvesi

³⁾ Karsanjärvi (pinta-ala 1,2 km²) on Pohjois-Savon ainoa tekojärvi

Pohjois-Savon merkittävimmät vesivoimalaitokset (taulukko 10) ovat pääosin Savon Voiman omistuksessa. Nilsin reitillä on viisi voimalaitosta, joiden keskimääräinen energiantuotanto on noin 72 GWh vuodessa. Savon Voimalla on lisäksi neljä pienehköä voimalaitosta, joista kaksi sijaitsee Iisalmen reitillä ja kaksi Sorsaveden alapuolella Sorsakosken ylä- ja alakoskessa. Pohjois-Savon energiantuotannoltaan suurin voimalaitos sijaitsee Varkauden Huruskoskessa. Stora Enson omistaman voimalaitoksen keskimääräinen energiantuotanto on noin 28 GWh/v.

Suurimmat voimalaitokset muodostavat yleensä kaloille täydellisen nousuesteen. Voimalaitosten yhteyteen on rakennettu kalatie ainoastaan Sälevälle Nilsin reitille sekä Viannankoskeen Iisalmen reitille. Lisäksi Stora Enson Huruskosken voimalaitos voidaan ohittaa Ämmäkosken padon vieressä olevaa Kämärinkosken luonnonmukaista kalatietä pitkin. Pienemmissä ja huonokuntoisissa myllyvoimalaitoksissa nousueste voi olla osittainen tai ajoittainen virtaamamäärästä riippuen.

Taulukko 10. Pohjois-Savon merkittävimmät vesivoimalaitokset.

Voimalaitos	Rakennusvirtaama (m ³ /s)	Putouskorkeus (m)	Teho (MW)	Vuosienergia (GWh)
Huruskoski	110	4,7	4,4	28
Sorsakoski, yläkoski	8-9	9	0,5	1,8
Sorsakoski, alakoski	8-9	11	0,6	2,2
Salahmi	8	12,5	0,8	3
Karjalankoski	80	6,5	4,5	20
Juankoski	100	6,5	5,5	20
Atro	50	14,5	6,5	17,5
Sälevä	50	7	3	6,5
Kiltua	35	18,8	5,6	7,5

Patoturvallisuusviranomaisen luokittelemia vesistöpatoja on Pohjois-Savossa 18 kappaletta (taulukko 10). Kaikki padot ovat 2. luokan patoja, joista onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle. Pohjois-Savon ELY-keskuksen toimialueen patoturvallisuuden viranomaistehtävät kuuluvat Kainuun ELY-keskukselle.

Taulukko 11. Patoturvallisuuslain piiriin kuuluvat padot Pohjois-Savossa.

Pato	Luokka *)	Kunta	Omistaja
Keskisenjoen Korkeakosken voimalaitoksen pato	2-luokka	Lapinlahti	yksityinen
Atron voimalaitoksen pato	2-luokka	Lapinlahti	Savon Voima Oyj
Hautajoen Pitkäkosken säännöstelypato	2-luokka	Kiuruvesi	Seppo Pietikäinen
Juankosken voimalaitoksen pato	2-luokka	Juankoski	Savon Voima Oyj
Jyrkän säännöstelypato	2-luokka	Sonkajärvi	Savon Voima Oyj
Karjalankosken voimalaitoksen padot	2-luokka	Juankoski	Savon Voima Oyj
Kiltuan voimalaitoksen padot	2-luokka	Sonkajärvi	Savon Voima Oyj
Lastukosken säännöstelypato	2-luokka	Kuopio	Savon Voima Oyj
Runnin Saarikosken säännöstelypato	2-luokka	Iisalmi	Pohjois-Savon ELY-keskus
Salahmin voimalaitoksen pato	2-luokka	Vieremä	Savon Voima Oyj
Yläsorsan voimalaitoksen pato	2-luokka	Leppävirta	Savon Voima Oyj
Alasorsan voimalaitoksen pato	2-luokka	Leppävirta	Savon Voima Oyj
Sälevän voimalaitoksen padot	2-luokka	Lapinlahti	Savon Voima Oyj
Ämmäkosken säännöstelypato	2-luokka	Varkaus	Stora Enso Oyj
Huruskosken voimalaitospato	2-luokka	Varkaus	Stora Enso Oyj
Valokosken säännöstelypato	2-luokka	Kuopio	Kuopion kaupunki
Viannankosken säännöstelypato	2-luokka	Maaninka	Pohjois-Savon ELY-keskus
Viannankosken voimalaitospato	2-luokka	Maaninka	Savon Voima Oyj

*) Luokat:

1 = onnettomuuden sattuessa aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle

2 = onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle

3 = onnettomuuden sattuessa saattaa aiheuttaa vain vähäistä vaaraa



Valtaosassa Pohjois-Savon vesistöjä on tehty jonkinlaisia fyysisiä muutoksia. Lähes kaikki maakunnan joet on perattu ainakin uiton tarpeita varten. Kuivatusperkauksia on tehty noin 70 % tarkasteluissa mukana olleista joista. Pääosa entisistä uittoväylistä on kunnostettu uittosääntöjen kumoamisen yhteydessä.

Noin puolet Pohjois-Savon yli 0,5 km² suuruisista järvistä on laskettu jossain vaiheessa, osa useampaankin kertaan. Järvenlaskujen ensimmäinen huippukausi ajoittui 1850 – 70-luvuille suoasetuksen voimaantulon aikoihin. Toinen huippukausi ajoittui toisen maailmansodan jälkeen, jolloin evakoille tarvittiin kii-reesti uutta viljelysmaata. Tyypillinen järvenlasku on suuruudeltaan noin metrin luokkaa.

Sekä vesirakentamiseen liittyviä ruoppauksia että kunnostusruoppauksia tehdään Pohjois-Savossa varsin runsaasti. Vuonna 2012 voimaan tulleen uuden vesilain mukaan ruoppauksista on tehtävä ilmoitus ELY-keskukselle ja kaikille yli 500 m³ ruoppauksille on haettava vesilain mukainen lupa aluehallintovirastosta. Valtaosa Pohjois-Savossa tehtävistä ruoppauksista on pieniä rannan ruoppauksia, joiden tavoitteena on koti- tai mökkirannan virkistyskäyttömahdollisuuksien parantaminen. Vuonna 2013 Pohjois-Savon ELY-keskukselle tehtiin noin 50 ruoppausilmoitusta. Suurempia ruoppauksia, joille tuli hakea aluehallintoviraston lupa, oli vireillä vain muutama.

5.5 Hydrologis-morfologinen muuttuneisuus

Pohjois-Savon pintavesimuodostumille on määritelty niiden vesistöarakentamisesta ja säännöstelystä ai-

heutuva hydrologis-morfologinen muuttuneisuus. Arvioitavat hydrologis-morfologiset tekijät ovat virtausolot, viipymä, vedenkorkeus, syvyys-suhteet, pohjan ja rantavyöhykkeen rakenne sekä yhteys pohjaveteen (VN asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006, 9§).

Järvien kohdalla arvioidaan säännöstelystä, muusta patoamisesta tai järvenlaskusta aiheutuneita muutoksia vedenkorkeuksissa ja niiden vaihtelurytmissä. Joissa suurimmat muutokset johtuvat säännöstelystä tai rakentamisesta aiheutuneista virtaamamuutoksista, patojen muodostamista kulkuesteistä ja rakentamisen aiheuttamista muutoksista uoman ja rantojen morfologiassa.

Vesirakentamisen seurauksena syntyneet kalojen vaellusesteet on arvioitu osana vesistöjen hydromorfologiasta muuttuneisuutta. Yksittäisenä tekijänä vaelluskalojen liikkumisen estävät patorakenteet eivät välttämättä edellytä välittömiä vesienhoidon lisätoimenpiteitä. Koska vaelluskalojen elinkierto on kuulu-vat lisääntymisalueet ja syönnösalueet voivat sijaita kaukana toisistaan, nousueste voi estää kalojen liikkumisen niiden välillä, jolloin vaikutukset kalakantoihin voivat ulottua laajalle alueelle niin nousuesteen ylä- kuin alapuolisessakin vesistössä.

Jos muutokset ovat olleet hyvin suuria ja hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi tarpeelliset hydrologis-morfologiset toimenpiteet aiheuttaisivat merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käytölle, vesimuodostuma voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi tai keinotekoiseksi. Pohjois-Savon voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia vesimuodostumia käsitellään kappaleessa 7.3.

6 Pinta- ja pohjavesien seuranta

6.1 Pintavesien tilan seuranta

Vesien- ja merenhoitolaki (1299/2004) edellyttää, että seurannalla saadaan yhtenäinen ja monipuolinen kokonaiskuva vesien tilasta. Seuranta koostuu perus- ja toiminnallisesta seurannasta ja tarvittaessa tutkinnallisesta seurannasta.

Perusseurannalla selvitetään luonnonolojen ja laaja-alaisen ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia ja kerätään aineisto tyypikohtaisten vertailuolujen määrittämiseksi ekologisen tilan luokittelua varten. Toiminnallista seuranta suunnataan vesimuodostumiin, joiden tila on todettu tai vaarassa jäädä hyvää huonommaksi ja seurannan avulla on tarpeen saada selville toimenpiteiden vaikutukset. Tutkinnallista seuranta tehdään silloin kun syytä ympäristötavoitteiden saavuttamatta jäämiselle ei tiedetä tai ympäristötavoitteita ei saavuteta esimerkiksi ympäristövahingosta johtuen.

Vesienhoitoalueen seurantaohjelman (jäljempänä VHA-seuranta) periaatteita kuvataan tarkemmin Vuoksen sekä Kymijoen- Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmissa ja valtakunnallisissa ohjeissa.

kailu. Velvoitetarkkailun osalta VHA-seurantaan on sisällytetty sellaisia paikkoja, jotka ovat kyseisen vesistön kannalta edustavia, joiden tarkkailu tiedetään pitkäaikaiseksi ja käytetyt tutkimus- ja määrittymenelmät ovat VPD:n ja vesienhoidon kannalta merkityksellisiä ja herkkyydeltään tarkoitukseensa soveltuvia. Kalaston seuranta on suunniteltu yhteistyössä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (nykyisin Luonnonvarakeskus) kanssa.

Ympäristöhallinnon seurannassa noudatetaan valtakunnallista pintavesien seurantaohjelmaa vuosille 2014–2016. Pääsääntöisesti kaikki ympäristöhallinnon seurantaohjelman paikat kuuluvat VHA-seurantaan. VHA-seurantaan kuuluvien paikkojen seurantaohjelma vaihtelee niin että osassa paikoista seurataan laaja-alaisesti eri eliöryhmiä, osassa paikoista biologinen seuranta on niukempaa ja mukana on myös pelkästään vedenlaatu-seurannassa olevia paikkoja. Biologinen seuranta edustaa eri pintavesityyppejä jokseenkin niiden lukumäärien suhteessa. Lisäksi ryhmittelyn piiriin kuuluu 97 järveä (ryhmittelystä tarkemmin seuraavassa kappaleessa).

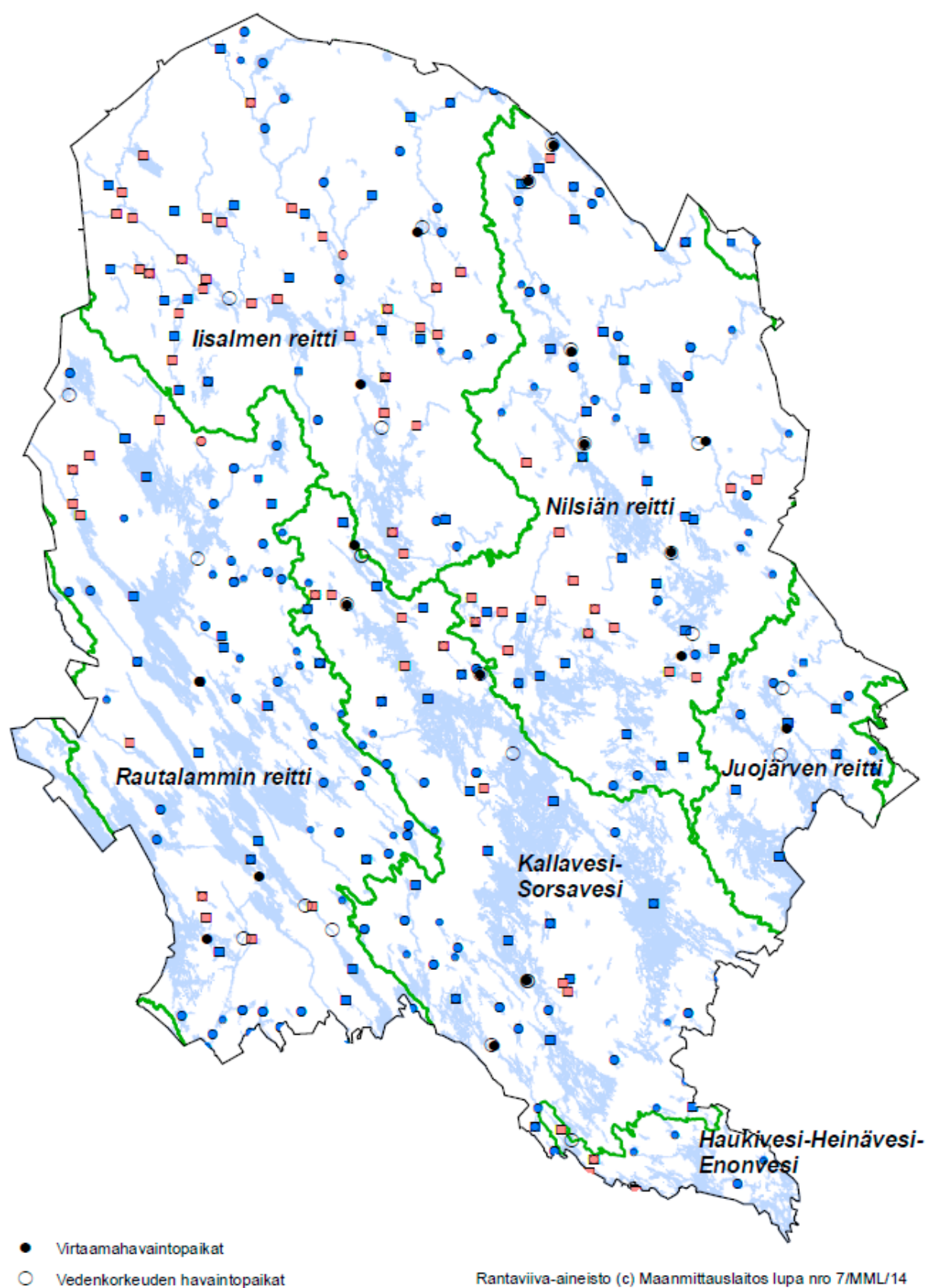
Pohjois-Savon seurantaohjelmaa on esitetty taulukossa 12 ja kuvassa 19.

6.1.1 Pintavesien seurantaohjelma ja Pohjois-Savon seurantaverkko

VHA-seurantaohjelma on laadittu yhdistämällä soveltuvilta osin viranomaisten järjestämä seuranta ja toiminnanharjoittajien muun lain nojalla tekemä tark-

Taulukko 12. Vuosina 2014–2016 noudatettavan pintavesien VHA-seurantaohjelman piirissä olevien järvien ja jokien lukumäärät jaettuna seurannan sisällön laajuuden mukaan.

Vesienhoito-alue	Järvi/joki	Laaja-alainen biologinen seuranta ja vedenlaatu	Suppea biologinen seuranta ja vedenlaatu	Vain vedenlaatu	Ryhmittelyssä
VHA 1	Järvet	35	91	63	73
	Joet	5	21	34	
VHA 2	Järvet	12	23	25	24
	Joet	2	3	18	



Kuva 19. Vesienhoitolain mukaiset pintavesien seuranta- ja virtauspaikat Pohjois-Savossa. Siniset symbolit ovat perusseurannan ja punaiset toiminnallisen seurannan kohteita.

Tarkemmat tiedot seurantapaikoista, seurattavista muuttujista ja seurantatiheyksistä on tallennettu ympäristötiedon hallintajärjestelmä Herttaan (Pintavesien tila / VHS Seuranta). Tietoihin voi tutustua vesienhoitoalueen Internet-sivuilla ja ympäristöhallinnon ympäristö- ja paikkatietopalvelussa (OIVA) (www.ymparisto.fi/oiva). VHA-seurantaohjelma tarkistetaan kuulemisen jälkeen vuoden 2015 aikana ja siihen tehdyt muutokset esitetään lopullisessa vesienhoitosuunnitelmassa.

Hydrologinen vesistöseuranta koostuu ympäristöhallinnon vastuulla olevasta vedenkorkeus- ja virtaamahavainnoinnista sekä lähinnä voimayhtiöiden vedenkorkeus ja virtaamaseurannasta. Pohjois-Savossa on valtakunnallisia vedenkorkeuden havaintopaikkoja 26 ja virtaamahavaintopaikkoja 19 kappaletta. Seurannan lisäksi jokaiselle vesistöalueelle on laadittu vesistömalli, josta voidaan arvioida vesimäärää alueilta, joilta ei ole saatavissa havaintoja. Nykyinen havaintoverkko ja mallinnus täyttävät vesienhoitoasetuksen vaatimukset hydrologisesta seurannasta.

6.1.2 Muutokset edellisestä hoitosuunnitelmakaudesta

Vesienhoitoalueseurannan kattavuus parani huomattavasti edelliseen hoitosuunnitelmakauteen verrattuna. Viime kaudella VHA-seurantaan otettiin vain sellaisia havaintopaikkoja, joiden ohjelmaan sisältyy ekologista tilaa kuvaavia tekijöitä. Uusi seurantaohjelma sisältää myös pelkästään vedenlaatu-seurannassa olevia havaintopaikkoja.

Kattavuutta lisättiin myös ryhmittelyllä. Ryhmittelyllä pyritään tuottamaan tietoa vesien tilaluokittelua varten mahdollisimman kustannustehokkaasti. Ryhmittelyä käytetään niukasti kuormitetuissa järvissä, joilla ei ole muuta seuranta. Ryhmittelyn lähtökohdalla on sama pintavesityyppi. Samaan ryhmään yhdistetään vain samalla päävesistöalueella sijaitsevia järviä. Vuosittain seurataan yhtä ryhmän järveä, mutta yli 18 järven ryhmässä kahta järveä. Kohde vaihtuu vuosittain. Mikäli jonkin järven tila osoittautuu seurannassa hyvää huonommaksi, se poistetaan ryhmästä ja asetetaan tarkempaan seurantaan.

Ryhmittelyn piirissä Pohjois-Savossa on 97 järveä yhteensä 7 ryhmässä.

Pohjois-Savossa parannettiin jo viime kaudella seurannan kustannustehokkuutta harventamalla näytteenottoja erityisesti sellaisissa vesistöissä, joissa muutokset on todettu vähäisiksi. Näytteitä on otet-

tu pääsääntöisesti 3 tai 6 vuoden rotaatiolla. Uudella seurantakaudella rotaatiokäytäntö muuttuu niin, että näytteitä otetaan kahtena peräkkäisenä vuotena. Tätä seuraa usean vuoden mittainen jakso jolloin kohdetta ei seurata, minkä jälkeen kohdetta taas seurataan kahtena peräkkäisenä vuonna. Uusi rotaatiokäytäntö parantaa todellisen muutossuunnan erottamista vuosien välisestä vaihtelusta.

Biologisten laatutekijöiden seurantaan tehtiin uuden tutkimustiedon ja luokittelukokemusten pohjalta muutoksia, joiden tarkoituksena on vähentää eri menetelmien työmäärää ja samalla kustannuksia kuitenkin tarvittava laatutaso säilyttäen.

Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen (1022/1022) velvoittama seuranta on käynnistynyt meneillään olevan hoitosuunnitelmakauden aikana. Toteutuksen pääpaino on veloitettarkkailussa. Kertyvien yhdisteiden pitoisuuksien pitkäaikaisten muutossuuntien seuranta sedimentissä ja eliöissä on ollut kuitenkin pääasiassa hallinnon vastuulla. Esimerkiksi ahventen elohopeaseurannat jatkuvat ja laajenevat orgaanisiin prioriteettiaineisiin. Lisäksi uusittu laatu-normidirektiivi on hyväksytty keväällä 2013 ja sen mukaiset seurannat tulee aloittaa 2015–2016.

Pinta- ja pohjavesien seurantaverkoston havaintopaikkojen määriin ja erityisesti näytteenottokäyntien lukumääriin ja analytiikkaan kohdistuu vuoden 2016 alusta lukien merkittävä säästötavoite. Karsinnalla pyritään ensisijaisesti vähentämään maastotyötä ja päällekkäisyyksiä veloitettarkkailuohjelmien kanssa, ja karsintaa on kohdistettu ensisijaisesti vuoden 2009 jälkeen Vesienhoitoalueseurantaan lisättyihin kohteisiin. Vuoden 2016 alusta näytteenotto- ja laboratorio-toiminta siirtyy ELY-keskuksilta konsulttien toteuttamaksi

6.2 Pohjavesien tilan seuranta

6.2.1 Seurannan periaatteet

Vesienhoidosta annetun asetuksen (1040/2006) mukaisesti seurantaohjelmassa on oltava riittävästi seurantapaikkoja, jotta pohjavesien tila ja tilan luontainen tai ihmisen toiminnasta aiheutuva lyhyen ja pitkän ajan vaihtelu voidaan arvioida luotettavasti. Jos on mahdollista, että pohjaveden hyvää tilaa ei saavuteta, seurantapaikat, -tekijät ja -tiheys on valittava siten,

että voidaan selvittää, miten vedenotto, muu ihmisen toiminta ja pohjaveden purkautuminen vaikuttavat pohjaveden tilaan.

Pohjavesien seurantaohjelmaan kuuluu pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta. Määrällisen tilan seuranta koostuu pohjaveden pinnankorkeuden ja otetun vesimäärän seurannasta. Määrällisen tilan arviointiin käytetään pohjavesimuodostumasta otetun pohjaveden kokonaismäärän suhdetta arvioituun kyseisellä alueella muodostuvan uuden pohjaveden määrään. Lisäksi pohjavedenpinnan korkeuden muutoksia tarkastellaan ottaen huomioon myös luonnollisen pohjavedenpinnan korkeusvaihtelut. Kemiallisen tilan seuranta koostuu sekä laadun perusseurannasta että toiminnallisesta seurannasta. Kemiallisen tilan arviointi perustuu analyysituloksiin, joista tulee käydä ilmi mahdollisesti pohjaveden ympäristölaatuunormien ylittävät pitoisuudet.

Seurannan tavoitteena on pystyä arvioimaan laajalaisen ihmisen toiminnan aiheuttaman paineen pitkäaikaisvaikutukset pohjaveden tilaan ja vertaamaan sitä pohjaveden tilaan luonnonoloissa (perusseuranta). Jos on mahdollista, että pohjavesi ei ole hyvässä tilassa, seurannalla tulee selvittää pohjaveden tila ja vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden vaikutukset tilan kehittymiseen (toiminnallinen seuranta). Seurantaohjelman tavoitteena on saada selville pitoisuustrendit huonoon tilaan luokitelluilla alueilla ja varmistaa, ovatko hyvässä tilassa olevat riskialueet säilyneet hyvässä tilassa. Lisäksi tulee saada riittävästi laatu-tietoa selvitystarvealueiden luokittelua varten. Tavoitteena on lisätä pohjaveden luontaisten taustapitoisuuksien seuranta myös pohjavesialueiden ulkopuolella.

Seurantaohjelma koostuu sekä viranomaisseurannasta että toiminnanharjoittajien suorittamasta tarkkailusta. Seuranta jaetaan määrällisen ja kemiallisen tilan seurantaan sekä perusseurantaan ja toiminnalliseen seurantaan sen mukaisesti seurataanko pohjaveden luonnollisia muutoksia vai ihmistoiminnan vaikutuksia. Pohjaveden määrällisen tilan seuranta-verkko on suunniteltava siten, että pohjavesimuodostumien tai -muodostumaryhmien määrällisestä tilasta saadaan luotettavaa tietoa mukaan lukien käytettävissä olevien pohjavesivarjojen arvioiminen.

6.2.2 Seuranta Pohjois-Savossa

Pohjaveden laadun taustapitoisuutta ja pinnan korkeuden pitkäaikaisvaihteluja seurataan Pohjois-Savossa

sa viideltä seuranta-asemalta kahdesta neljään kertaan vuodessa. Laadun seuranta tapahtuu pääosin lähteistä ja pinnankorkeus pohjaveden havaintoputkista. Seuranta-asemat kuuluvat perusseurantaverkostoon. Suurin osa toiminnanharjoittajien toteuttamasta perusseurannasta liittyy vedenottamoiden velvoitetarkkailuun. Velvoitetarkkailut pitävät sisällään pohjavedenpinnan korkeuden sekä vedenottomäärien seuranta. Lisäksi useammalla vedenottamalla seurataan myös käsittelemättömän pohjaveden eli raakaveden laatua.

Toiminnallisella seurannalla on tarkoitus selvittää kaikkien sellaisten pohjavesimuodostumien tai -muodostumaryhmien kemiallinen tila, joiden osalta on mahdollista, että ympäristötavoitteita ei saavuteta.

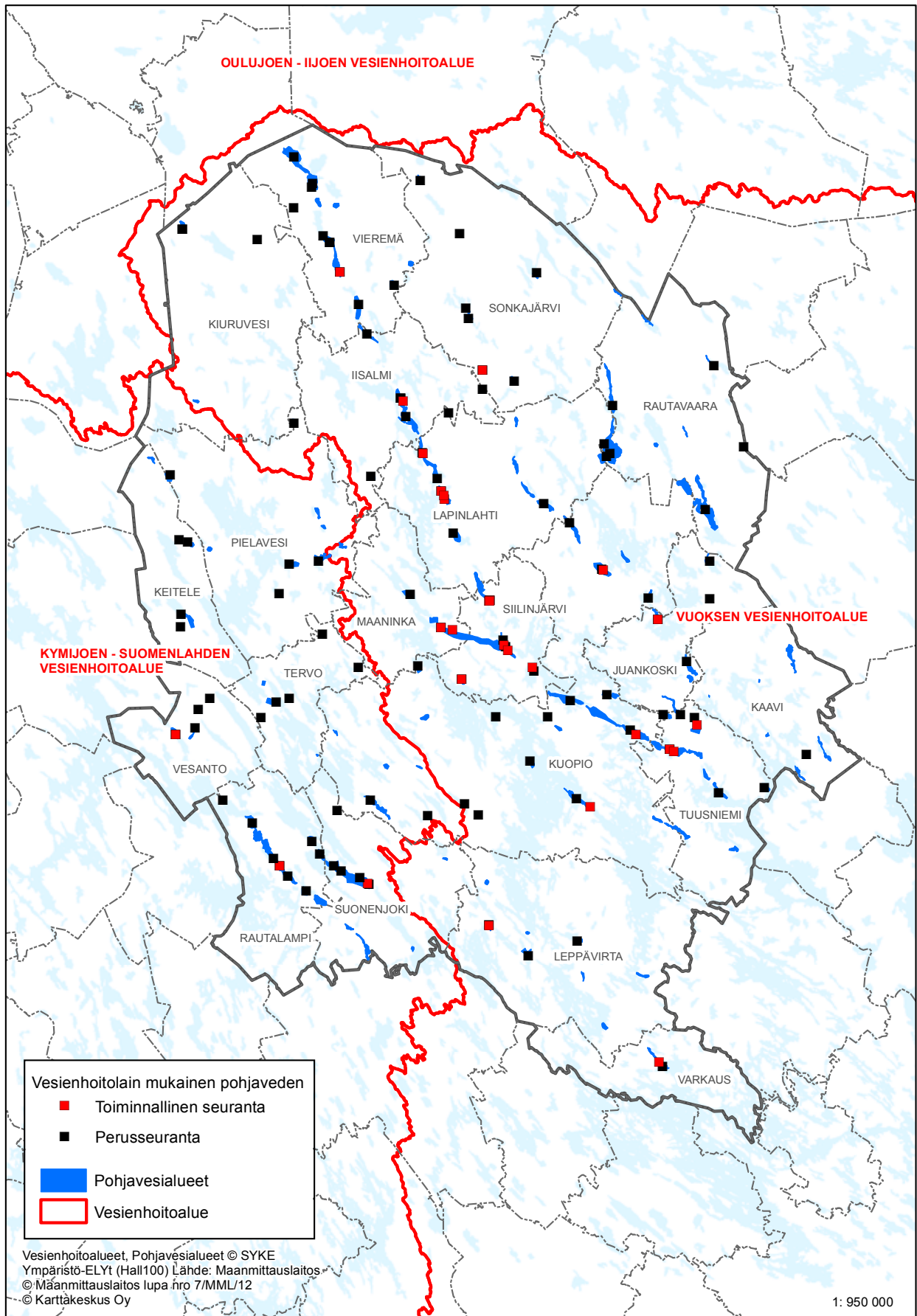
Pohjois-Savon ELY-keskus seuraa vesienhoitosuunnitelmissa esiin tulleiden riskialueiden ja riskiä aiheuttavien ihmistoimintojen vaikutusta omalla pohjavesiseurannalla. Seurantaan on kuulunut aikaisemmin Pohjois-Savon alueella 6 havaintopaikkaa 4 eri pohjavesialueella. Vuonna 2013 seuranta on laajennettu kattamaan yhteensä 14 havaintopaikkaa 12 eri pohjavesialueella.

Pohjois-Savon ELY-keskus seuraa alueellaan myös liukkaudentorjunnan vaikutuksia pohjaveden kloridipitoisuuteen 11 havaintopaikasta 9 eri pohjavesialueella. Lisäksi toiminnanharjoittajien tekemää toiminnallista seuranta on maa-ainestenottolupiin ja ympäristölupiin liittyen.

Edellä mainittujen jatkuvaluonteisten seurantojen lisäksi ympäristöhallinto toteuttaa erillisrahoitteisia rotaatioperiaatteella toimivia toiminnallisia seurantoja kuten maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seuranta.

Jatkuvaluonteista toiminnallista seuranta toteutetaan pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Valittua seurantatiheyttä voidaan muuttaa, mikäli pohjaveden laatuun kohdistuvien uhkien perusteella koetaan aiheelliseksi.

Seurantaohjelma on suunniteltu perusseurannan osalta kattamaan I-luokan pohjavesialueet ja toiminnallisen seurannan osalta riskipohjavesialueet.



Kuva 20. Pohjavesien seurantaohjelma. Kartassa on esitetty vesienhoitolain mukainen perus- ja toiminnallinen seuranta.

7 Pintavesien luokittelu

7.1 Pintavesien ekologisen tilan luokitteluperusteet

Ekologinen tila kuvaa ihmistoiminnan aiheuttamaa vesien muuttuneisuutta. Pintavesien ekologisen tilan arvioinnissa pääpaino on vesieliöstön tilassa. Luokittelussa verrataan planktonlevien, vesikasvien, pohjalevien, pohjaeläinten ja kalojen tilaa kuvaavien muuttujien arvoja oloihin, joissa ihmisen vaikutus on vähäinen. Kullekin vesistötyypille on määritelty omat luokittelumuuttujien luokkarajat. Veden laatu ja vesistön hydrologiset ja rakenteelliset tekijät otetaan huomioon ekologisen tilan arviointia tukevin tekijöinä. Niiden merkitys on kuitenkin suuri silloin kun vesieliöstön tilaa koskevat tiedot ovat puutteellisia eikä varsinaista ekologisen tilan luokittelua pystytä tekemään. Silloin vesistön tilasta tehdään arvio vedenlaadun, mallinnuksen ja ryhmittelyn avulla.

Tällä vesienhoitokaudella luokitteluun käytettiin vuosien 2006-2012 seuranta-aineistoja.

Luokittelujärjestelmä on monin tavoin kehittynyt edelliseen vesienhoidon suunnittelukauteen verrattuna. Tyypikohtaisia luokkarajoja on tarkennettu tutkimustiedon, uusien seuranta-aineistojen ja EU-tasolla tehtyjen interkalibrointien avulla, luokittelussa on mukana uusia biologisia eliöryhmiä (rantavyöhykkeen pohjaeläimet ja piilevät) ja perinteisten planktonlevien ja syvänpohjaeläinten luokitteluun on kehitetty uusia mittareita. Myös teknisiä muutoksia on tehty luokan määrytymiseen niin että muutoksen aste kyetään huomioimaan entistä tarkemmin.

Voimakkaasti muutetuissa vesissä tavoitteena on hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila, joka perustuu parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa on toteutettu kaikki teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset ekologista tilaa parantavat hydrologis-morfologiset toimenpiteet. Pohjois-Savossa on seitsemän voimakkaasti muutettua vesimuodostumaa, jotka kaikki ovat jokia.

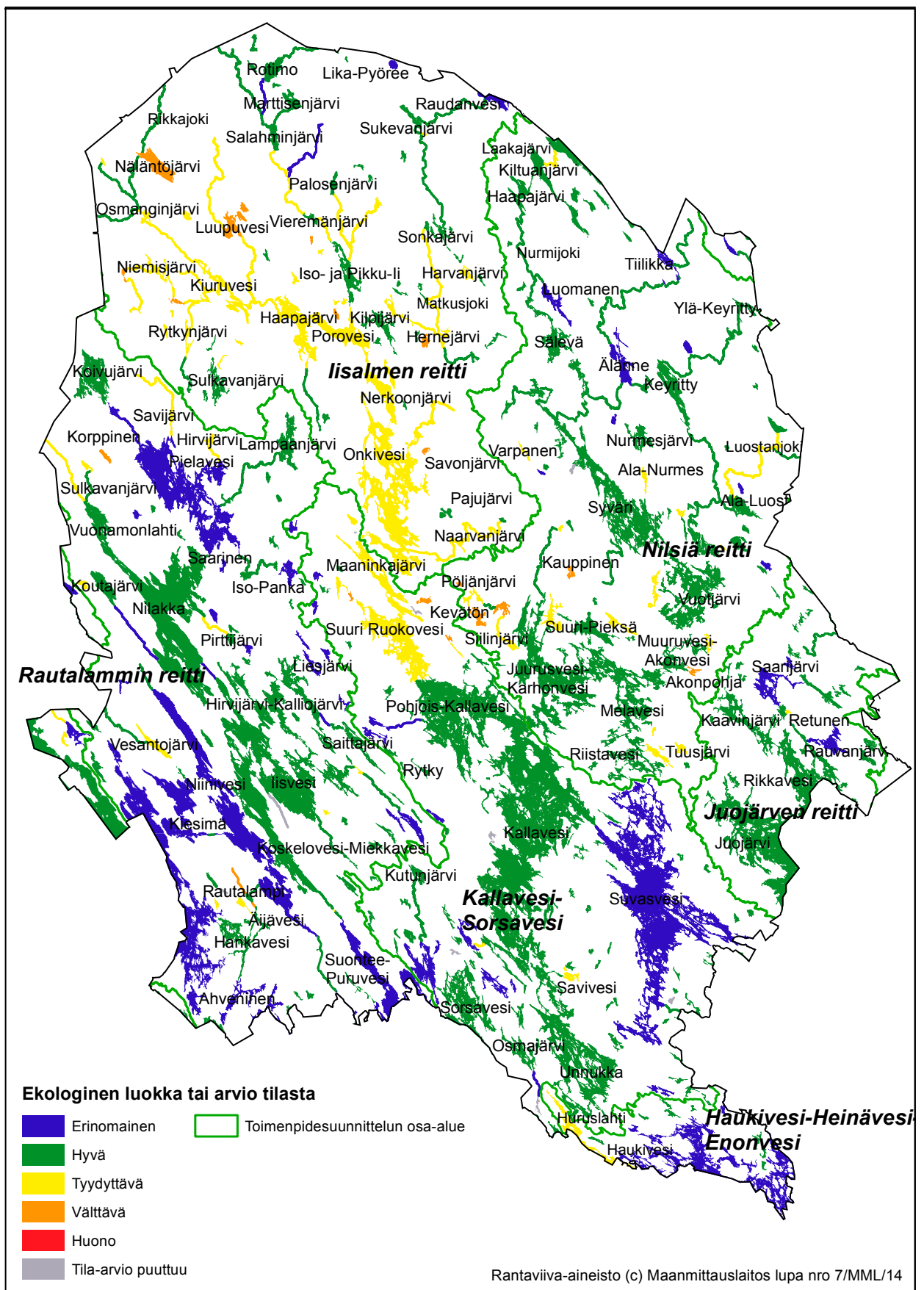
Ekologisen tilan luokittelun perusteet on kuvattu yksityiskohtaisesti luokitteluohejeissa (Vuori ym. 2009, Aroviita ym. 2012; www.ymparisto.fi > Vesi ja meri > Pintavesien tila > Pintavesien luokittelu)

7.2 Järvien ja jokien tila Pohjois-Savossa

Pohjois-Savossa tarkasteltiin luokittelua varten kaikki rajatut ja tyypitellyt vesimuodostumat, joita oli yhteensä 503. Tarkastelun kohteena oli noin 125 vesimuodostumaa (33 %) enemmän kuin viime luokittelukaudella. Sen lisäksi että luokittelu kattaa aiempaa suuremman osan vesistöistä, se perustuu myös aikaisempaa monipuolisempaan tietoon. Pohjois-Savossa vesien tilan seuranta on kehitetty niin, että varsinainen ekologinen luokittelu pystyttiin tekemään 50 uudessa vesimuodostumassa. Ekologinen luokittelu tehtiin yhteensä lähes 140 vesimuodostumassa perustuen vesieliöstön tilaa kuvaaviin seuranta-aineistoihin (kalasto, pohjaeläimet levät ja vesikasvit). Muissa kohteissa vesien tilasta tehtiin arvio perustuen mitattuun tai mallinnettuun vedenlaatuun sekä vesistörakentamisen aiheuttamien muutosten laajuuteen. Mallinnustyökalut olivat huomattavasti kehittyneet edelliseen luokittelukauteen verrattuna. Yhdeksässä kohteessa, jotka pääsääntöisesti olivat pieniä järviä tai jokia, tila-arviota ei kuitenkaan voitu tehdä vähäisten tai kokonaan puuttuvien seuranta-aineistojen vuoksi.

Vesimuodostumien määrään suhteutettuna ekologisen tiedon kattavuudessa oli siis edelleen puutteita, mutta suurimmista vesimuodostumista biologista tietoa oli melko paljon. Ekologinen luokittelu kattoi järvipinta-alasta lähes 80 %. Vastaavasti kokonaan luokittelematta jääneiden järvien pinta-alaosuus oli alle 0,2 %.

Pohjois-Savon järvipinta-alasta lähes 90 % on säilynyt hyvänä tai jopa erinomaisena. Jokivesistöjen tila on heikompi, mutta luokitellusta jokipituudesta lähes 70 % on vähintään hyvässä tilassa. Pohjois-Savossa on kuitenkin suuri joukko kohteita, joiden tilaa tulisi parantaa. Maakunnan järvistä joka viidennen on arvioitu olevan ekologiselta tilaltaan heikentyneitä. Virtavesistä puolestaan noin kolmasosa on tilaltaan heikentyneitä. Järvien ja jokien tilaa heikentää laajamittaisimmin valuma-alueilta peräisin oleva rehevöittävä ravinnekuormitus. Myös säännöstelyllä ja vesistörakentamisella on vaikutusta, koska ne vähentävät vesieliöstön luontaisia elinympäristöjä. Paikallisesti myös haitallisten aineiden, kuten raskasmetallien,



Kuva 21. Pintavesien ekologinen tila Pohjois-Savossa vuoden 2013 luokituksen mukaan.

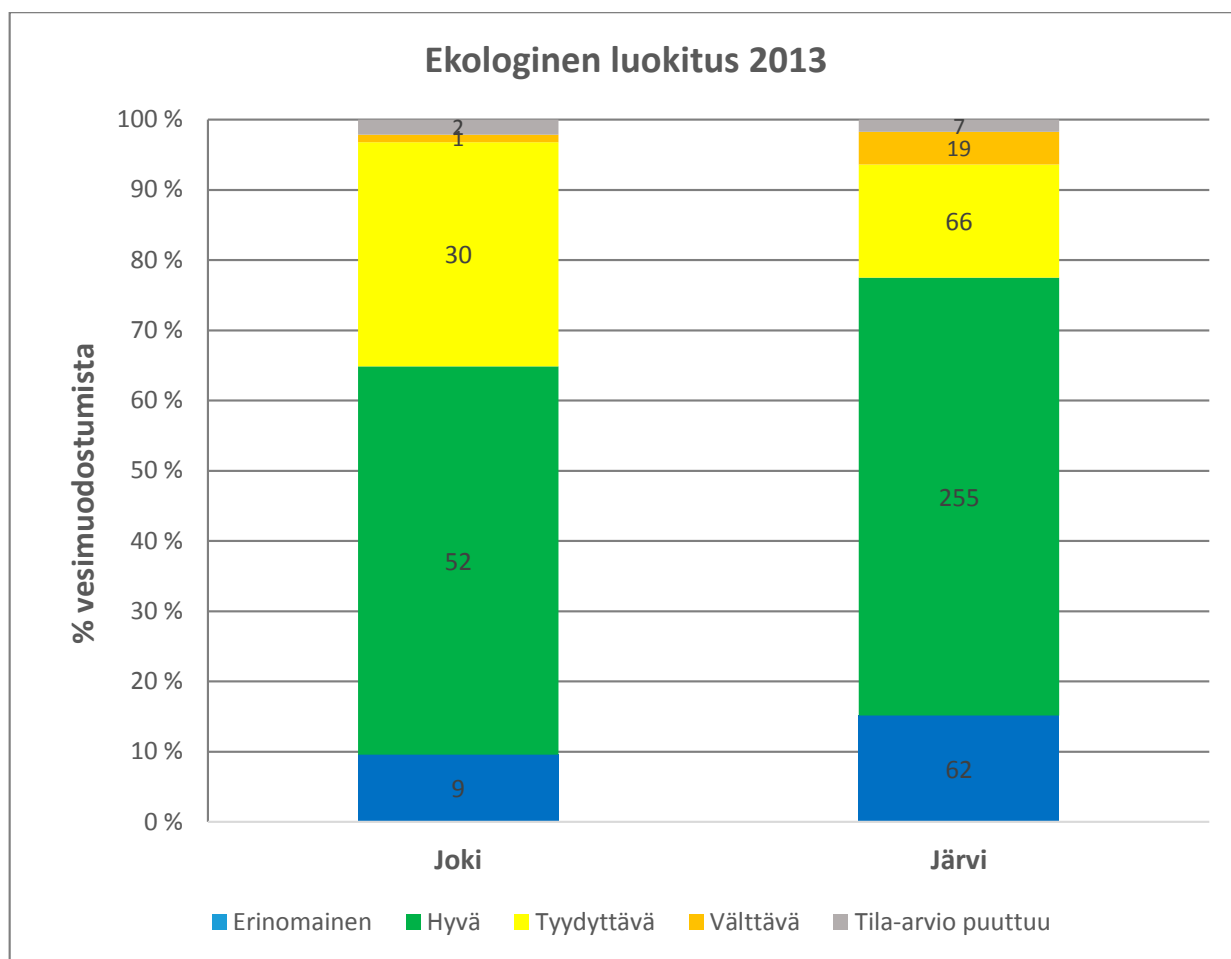
kertyminen järven pohjakerrostumiin heikentää eliö-
tön elinolosuhteita.

Pohjois-Savossa alueellisesti laajimpia vesiensuo-
jeluongelmia on pitkään hajakuormituksen vaikutuk-
sesta kärsineellä Ylä-Savon alueella. Muualla maa-
kunnassa tilaltaan heikentyneet vedet ovat pääosin
pienehköjä latvavesiä. Hyvää huonommassa tilassa
on Pohjois-Savossa yhteensä lähes 120 vesimuodos-
tumaa.

Edelliseen, vuosien 2000-2007 aineiston pohjalta
tehtyyn, luokitteluun verrattuna muutokset ovat vä-
häisiä. Ekologinen tila on parantunut yhdessätoista
järvessä (esim. Muuruvesi-Akonvesi ja Maaningan
Varpanen), mutta vastaavasti kuudessa järvessä ja

yhdessä joessa se on heikentynyt (esim. Vesantojärvi
ja Siilinjärven Sulkavanjärvi).

Lisäksi tarkentuneiden tietojen ja osittain päivit-
tyjen luokittelukriteerien vuoksi uudet tilaluokitukset
poikkeavat usealla kohteella aiemmasta luokitukselta.
Tällaisia muutoksia on 66 vesimuodostumassa eli jo-
ka viidennellä viime kaudella luokitelluista. Luokka-
arvio parani 31 vesimuodostumassa (19 järveä, 12
jokea) ja lähes joka toisessa näistä (14 kpl) tyydyt-
tävästä hyvään. Luokka-arvio heikkeni 35 vesimu-
odostumassa (27 järveä, 8 jokea) ja useammassa kuin
joka neljännessä näistä hyvästä tyydyttävään (8 kpl).



Kuva 22. Pohjois-Savon järvien ja jokien lukumäärän jakautuminen ekologisten tilan luokkiin toisen vesienhoitokauden tilaluokituksen mukaan.

Taulukko 13. Pohjois-Savon järvien lukumäärän ja yhteenlasketun pinta-alan jakautuminen ekologisen tilan luokkiin suunnittelun osa-alueittain. *=mukana luvuissa järvet, jotka ovat kokonaan tai osittain Pohjois-Savon maakunnan alueella.

TPO-osa-alue	Järvien lkm/pinta-ala	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Luokitus puuttuu	Yht.
Iisalmen reitti	lkm (kpl)	2	39	29	10		80
	pinta-ala (km ²)	11	88	226	29		354
Juojärven reitti	lkm (kpl)	3	24	1			28
	pinta-ala (km ²)	25	330	0,4			355
Kallavesi-Sorsavesi	lkm (kpl)	13	65	8	3	6	95
	pinta-ala (km ²)	275	649	80	3	4	1011
Nilsin reitti	lkm (kpl)	15	65	17	5		102
	pinta-ala (km ²)	30	477	34	11		552
Rautalammin reitti	lkm (kpl)	25	52	10	1	1	89
	pinta-ala (km ²)	355	523	15	2	0,6	895
Haukivesi-Heinävesi-Enonvesi	lkm (kpl)	3	8	1			12
	pinta-ala (km ²)	6	7	2			15
Leppäveden-Kynsiveden alue	lkm (kpl)		1				1
	pinta-ala (km ²)	0	0,8				1
Pielisen reitti	lkm (kpl)	1	1				2
	pinta-ala (km ²)	2	1				3
Kaikki yhteensä	lkm (kpl)	62	255	66	19	7	409
	pinta-ala (km ²)	703	2076	357	44	5	3185

Taulukko 14. Pohjois-Savon jokien lukumäärän ja yhteenlasketun pinta-alan jakautuminen ekologisen tilan luokkiin suunnittelun osa-alueittain.

TPO-osa-alue	Jokien lkm/pituus	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Luokitus puuttuu	Yht.
Iisalmen reitti	lkm (kpl)	2	15	22			39
	pituus (km)	26	194	227			447
Juojärven reitti	lkm (kpl)	1	1				2
	pituus (km)	2	6				8
Kallavesi-Sorsavesi	lkm (kpl)	2	3	1			6
	pituus (km)	12	28	2			42
Nilsin reitti	lkm (kpl)		17	3		1	21
	pituus (km)		220	40		2	262
Rautalammin reitti	lkm (kpl)	4	16	4	1	1	26
	pituus (km)	29	97	44	6	7	183
Kaikki yhteensä	lkm (kpl)	9	52	30	1	2	94
	pituus (km)	70	545	313	6	9	942

7.3 Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien ekologinen tila

Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet tarkastellaan yksilöllisesti ja niiden vertailuolot määritellään vesistökohtaisesti arvioimalla toimenpiteiden avulla saavutettavissa oleva tila. Keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesien ympäristötavoite, hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila, voidaan määrittää kahdella toisistaan poikkeavalla tavalla. Suomessa ja useissa muissa EU-maissa on päädytty käyttämään yksinkertaisempaa lähestymistapaa, jossa ympäristötavoitteen määrittäminen tapahtuu vesistön nykytilasta käsin.

Ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan, kuinka paljon ekologista tilaa eli veden biologisten laatutekijöiden arvoja ja veden fysikaalis-kemiallista laatua voidaan parantaa sellaisilla hydrologis-morfologisilla parannus-toimilla, joista ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia vesistön tärkeälle käytölle. Jos toimenpiteillä arvioidaan saatavan yli 20 % parannus ekologiseen tilaan, luokitellaan vesimuodostuma alle hyvään hydrologis-morfologiseen tilaan. Jos toimenpiteillä aikaansaatava parannus ekologiseen tilaan on alle 10 %, määritetään vesimuodostuma hyvään hydro-

rologis-morfologiseen tilaan. Jos arvio sijoittuu näiden kahden luokan väliin, voidaan tarvita lisäselvityksiä lopullisen arvion tarkentamiseksi, koska toimenpiteiden avulla tehtävä hydrologis-morfologinen tila-arvio jakaa vesistöt kahteen ryhmään: hyvään tai alle hyvään tilaan.

Toisessa vaiheessa arvioidaan kasviplankton (järvet) ja piilevät (joet) sekä veden fysikaalis-kemiallinen laatu samalla tavalla kuin ei-muutetuissa vesissä käyttäen pintavesien ekologisen luokittelun raja-arvoja (Aroviita ym. 2012). Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman lopullinen saavutettavissa oleva ekologinen tilaluokka määräytyy huonomman tekijän, vedenlaatu tai hydrologis-morfologinen tila, mukaan.

Pohjois-Savon keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vesistöt ovat hydromorfologisten ominaisuuksien suhteen hyvässä tilassa lukuun ottamatta Laakajokea, jonka tila on arvioitu tyydyttäväksi (taulukko 15). Kiurujoella, Hautajoella ja Murennusjoella vesistön ekologinen tila on tyydyttävä, mutta siellä tilan heikeneminen johtuu lähinnä voimakkaasta ulkoisesta kuormituksesta. Laakajoella ensi kaudella toteutettavien toimenpiteiden (luonnonmukaisen kalatien rakentaminen sekä vähävetisen uoman elinympäristökunnostus) jälkeen sen katsotaan olevan hydromorfologisilta ominaisuuksiltaan hyvässä tilassa, jolloin myös sen ekologinen tila nousee hyvään tilaan.

Taulukko 15. Pohjois-Savon keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesistöjen tila

	Tila hydromorfologisten ominaisuuksien osalta	Ekologinen tila suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan
Kiurujoen	hyvä	tyydyttävä
Murennusjoki	hyvä	tyydyttävä
Hautajoki	hyvä	tyydyttävä
Karjalankosken allas	hyvä	hyvä
Karsanjärvi	hyvä	hyvä
Atronjoki, luonnonuoma	hyvä	hyvä
Atronjoki, padon yläpuoli	hyvä	hyvä
Laakajoki	tyydyttävä	tyydyttävä
Alajoki (Haringanjoki)	hyvä	hyvä

7.4 Pintavesien kemiallisen tilan luokittelu

Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen (1022/2006) liitteessä 1C esitettyjen EU:n prioriteettiaineiden (33 kpl) pitoisuudet vesimuodostumassa määrittävät veden kemiallisen tilan luokan. Kolmella aineella (elohopea, heksaklooribentseeni ja heksaklooributadieeni) ympäristölaatu-normi on pitoisuus kalassa (ahven) ja muilla aineilla pitoisuus vedessä. Asetuksen kansallisesti tunnistetut haitalliset aineet otetaan huomioon ekologisen tilan arvioinnissa.

Kemiallisen tilan luokittelussa on kaksi luokkaa: hyvä ja hyvää huonompi. Vesimuodostuman kemiallinen tila on hyvää huonompi, jos yhdenkään EU- prioriteettiaineen pitoisuus ylittää ympäristölaatunormin. Asetuksen kansallisten aineiden osalta veden ekologinen tila on enintään tyydyttävä, jos yhdenkin aineen pitoisuus ylittää laatunormin.

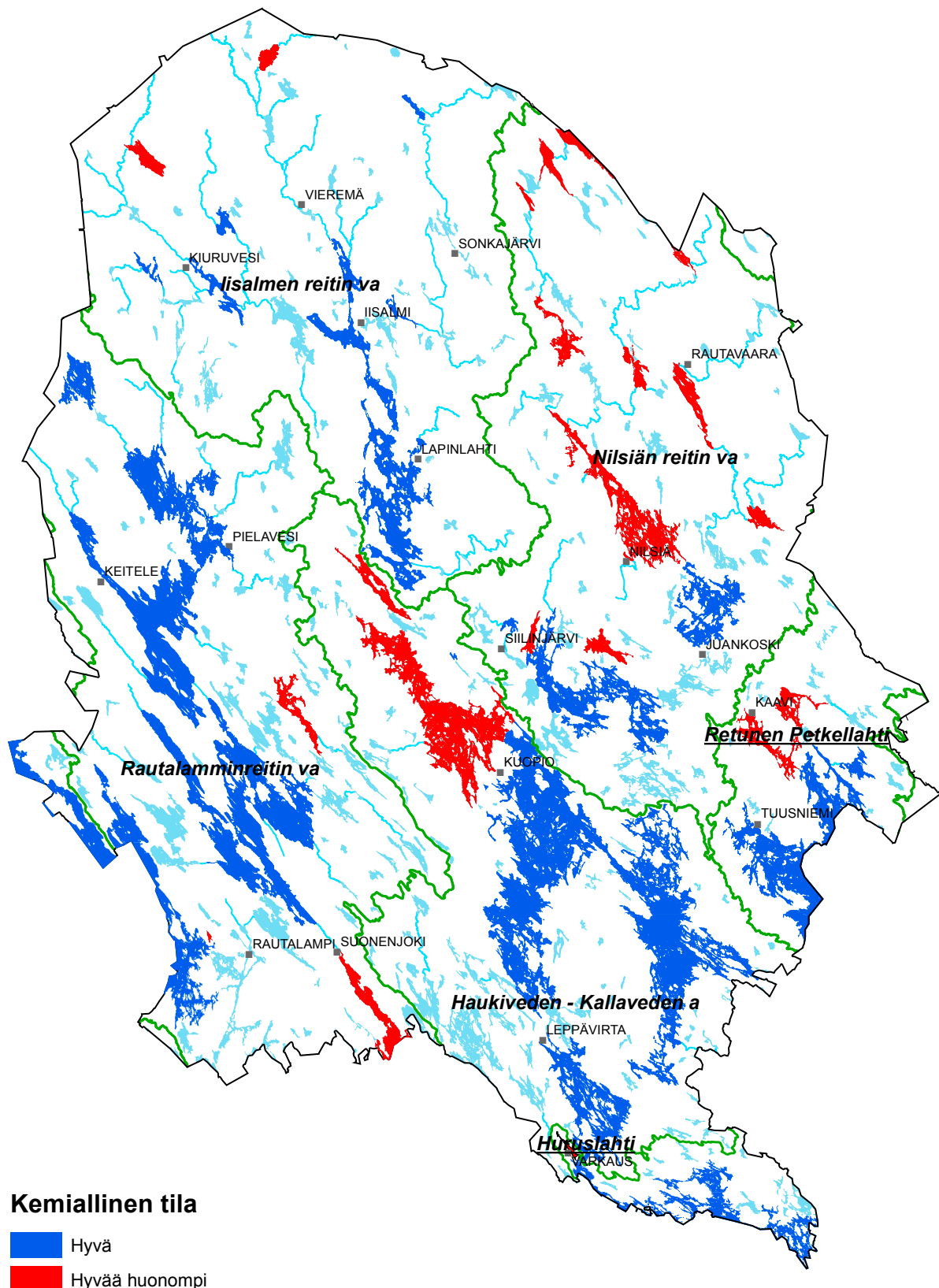
Pintavesien kemiallinen tila luokitellaan vertaamalla vesimuodostuman vuosittaisten seuranta- ja tarkkailutuloksien keskiarvoja kyseisen aineen vuosikeskiarvona asetettuun ympäristölaatunormiin. Luokittelua tehtäessä on arvioitu vesimuodostumakohtaisesti luokittelun perusteena olevan aineiston riittävyyttä, luotettavuutta ja laatua.

Pintavesien kemiallista tilaa heikentää Pohjois-Savossa erityisesti ahvenen elohopeapitoisuus. Ahvenen elohopeapitoisuuksia on tutkittu vuosina 2010-2014 Pohjois-Savossa yhteensä 47 järvestä (Kuva

23). Elo-hopealle asetetun laatunormin ylittyi melko selvästi 19 tutkitussa järvestä (40% kaikista tutkituista pohjoissavolaisista järvestä) ja lähellä laatunormia pitoisuus oli lisäksi kuudessa järvestä. Ylityksiä havaittiin erityisesti Nilsiä reitin humuspitoisissa järvisä (Suuri-Pieksä, Syväri, Sälevä, Päsmäri, Kiltuanjärvi, Älänne, Tiilikka, Keyritty, Ala-Luosta, Juurusveden Kuuslahti). Lisäksi Iisalmen reitin latvaosissa sijaitsevien Nälantöjärven ja Rotimon sekä Kallaveden alueen yläosan Maaninkajärven ja Pohjois-Kallaveden ahvenen elohopeapitoisuus ylitti laatunormin. Ympäristölaatu-normit ylittyi myös Kaavinjärvestä, Saarijärvestä, Syväjärvestä, Tallusjärvestä ja Suontee-Puruvedessä. Kalaelohopean laatunormin ylitykset ovat todennäköisiä muissakin vesistöreittien humuspitoisissa latvavesissä. Elohopea on pääosin peräisin kaukokulkeumasta.

Nikkelin laatunormi ylittyy Retusen Petkelahdessa ja tinayhdisteiden (tributyyli) laatunormi Haukiveden Huruslahdessa. Lisäksi Oravilahti-Särkilahti -vesimuodostumassa nikkelin laatunormi alittuu niukasti. Laatunormin ylityskin on mahdollinen mittausten epävarmuus huomioiden. Kemiallisen tilan arvioinnissa ei huomioida pohjanlähteistä vesikerrosta, jossa nikkelipitoisuudet ovat olleet korkeita eikä tämän ekologisia vaikutuksia Oravilahti-Särkilahti -vesimuodostumassa tunneta. Edelleen johtopäätös kemiallisesta tilasta voi muuttua kun laatunormi asetetaan biosaatavalle nikkelipitoisuudelle. Näiden seikkojen vuoksi Oravilahti-Särkilahden arvioitiin olevan riskissä huonontua ekologisesti ja kemialliselta tilaltaan hoitokaudella 2016-2021.





Rantaviiva-aineisto (c) Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/15

Kuva 23. Pintavesien kemiallinen tila Pohjois-Savon tutkituilla järvillä.

7.5 Yhteenveto pintavesien tilaa heikentävistä tekijöistä ja niiden vaikutuksista

Kappaleessa 5 esitetyn pintavesiin kohdistuvan kuormituksen ja muun tilaa heikentävän toiminnan sekä ekologisen ja kemiallisen tilan luokituksen yhteenne-

tona arvioitiin kullekin hyvää huonommassa tilassa olevalle vesimuodostumalle merkittävimmät tilaa heikentävät tekijät sekä ko. tekijöiden vaikutukset. Yhteenveto on esitetty taulukoissa 16-18. Taulukossa 19 on esitetty lisäksi ns. riskivesistöjen tilaa heikentävät tekijät ja merkittävimmät vaikutukset. Näiden vesimuodostumien kohdalla on olemassa riski ekologisen tilan heikentymisestä vuosien 2016-2021 aikana.

Taulukko 16. Kallavesi-Sorsavesi –alueen ja Haukiveden yläosan alueen ekologiselta tilaltaan hyvää huonompien järvien tilaa heikentävät tekijät ja ko. tekijöiden vaikutukset. Tilaa heikentävät tekijät on arvioitu asteikolla +++ = Erittäin merkittävä, ++ = merkittävä ja + = jossain määrin merkittävä tekijä. Vaikutukset on arvioitu asteikolla ++ = Suuri vaikutus ja + = jonkin verran vaikutusta. Kallaelohopean vuoksi kemialliselta tilaltaan heikentyneitä vesistöjä ei ole esitetty taulukossa, mikäli ekologinen tila on hyvä (poikkeuksena Laakajärvi, jossa riski ekologisen tilan heikkenemisestä). Ekologisen tilan lyhenteet H=hyvä, T= tyydyttävä, V= välttävä.

Vesimuodostuman nimi	Ekologinen tila	Kemiallinen tila	Tilaa heikentävät tekijät									Vaikutukset				
			Maatalous	Metsätalous	Haja-asutus	Pistekuormitus	Sisäinen kuormitus	Vesistön säännöstely	Tulvasuojelupato	Pilaantuneet sedimentit	Muu	Rehevöityminen	Org. aineksen aiheuttama hapen kuluminen	Haitallisten aineiden aiheuttama pilaantuminen	HyMo-muutosten aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen	
Kallavesi-Sorsavesi alue																
Haukivesi, Huruslahti	T	Hyvää huonompi (TBT)	++		+		+				+++		+	+	++	
Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä	T					++							++			
Konnuslahti	T		++		+								+	+		
Palokki	T		++		+		++						++	++		
Suuri Ruokovesi	T	Hyvää huonompi (Hg)	++										+	+		
Maaninkajärvi	T	Hyvää huonompi (Hg)	++										++			
Pieni-Ruokovesi	T		++										++	+		
Lapinjärvet	V		+++		+		++						++	++		
Patajärvi	T		+++		+		++						++	++		
Ala-Pulkko	V		+++				++						++	+		
Ylä-Pulkko	T		+++				++						++	+		
Pitkäjärvi	T		+++		+								++	+		
Lyhyenjärvi	V		+++		+		++						++	+		

Taulukko 17. Iisalmen reitin järvien tilaa heikentävät tekijät ja niiden vaikutukset. Kts. taulukon 16 selite.

Vesimuodostuman nimi	Ekologinen tila	Kemiallinen tila	Tilaa heikentävät tekijät									Vaikutukset			
			Maatalous	Metsätalous	Haja-asutus	Pistekuormitus	Sisäinen kuormitus	Vesistön säännöstely	Tulvasuojelupato	Pilaantuneet sedimentit	Muu	Rehevöityminen	Org. aineksen aiheuttama hapen kuluminen	Haitallisten aineiden aiheuttama pilaantuminen	HyMo-muutosten aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen
Iisalmen reitti															
Onkivesi	T		++			+	++	+				++	++		+
Savonjärvi	V		+++				+++					++	++		
Nerkoonjärvi	T		+++				+	+				++			+
Kirmanjärvet	T		+++		+		+++					++	+		
Porovesi	T		++			+	+	+				++			+
Haapajärvi	T		+++				++	+				++	+		+
Kiuruvesi	T		+++				++	+	+			++	+		+
Majoonjärvi	T		+++	+			++					++	++		
Ala-Haajainen	T		+++				+					++			
Iso-Valkeinen	T		+++		+							++			
Tismiö	T		++		+		++					++	+		
Keskimmäinen	T		++		+		++					++	+		
Ylemmäinen	V		+++		+		+++					++	+		
Karankajärvi	V		+++		+		+					++	+		
Pyöree	T		+++				+					++	++		
Vuorisjärvi	T		+++	+	+							++	+		
Hautajärvi	T		+++				++	+	+			++	+		+
Kilpijärvi	V		+++				+++					++	+		
Juurikkajärvi	T		+++		+		+++					++	++		
Rytlynjärvi	T		+++				++					++	++		
Toivaisjärvi	T		+++				+++					++	++		
Koijärvi	T		+++				+					++	+		
Niemisjärvi	T		+++				++		+			++	++		
Vaaksjärvi	V		+++				++					++	+		
Kalliojärvi	T		+			++								++	
Osmanginjärvi	T		+++				++		+			++	++		+
Näläntöjärvi	V	Hyvää huonompi (Hg)	++	+			++					++	+		
Lahnanen	T		++	+	+							++			
Luupuvesi	V		++	+		+	++					++	+		
Valkeisjärvi	T		+++	+			++					++	++		
Välijärvi	V		++			++	++					++	++		
Yläjärvi	V		++	+		++	++					++	++		
Viitaanjärvi	T		++	+	+		+					++	++		
Nieminen	V		++		+		++					++	++		
Hernejärvi	T		++	+	+		++					++	++		
Harvanjärvi	T		++		+		++					++	++		
Pienivesi	T		++	+		+						++	++		
Naarvanjärvi	T		+++	+	+							++	++		
Ala-Pitkä	T		++				++					++	++		

Taulukko 18. Nilsin reitin, Juojärven sekä Rautalammin reitin järvien tilaa heikentävät tekijät ja niiden vaikutukset. Kts. taulukon 16 selite.

Vesimuodostuman nimi	Ekologinen tila	Kemiallinen tila	Tilaa heikentävät tekijät										Vaikutukset			
			Maatalous	Metsätalous	Haja-asutus	Pistekuormitus	Sisäinen kuormitus	Vesistön säännöstely	Tulvasuojelupato	Pilaantuneet sedimentit	Muu	Rehevöityminen	Org. aineksen aiheuttama hapen kuluminen	Haitallisten aineiden aiheuttama pilaantuminen	HyMo-muutosten aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen	
Nilsiän reitti																
Akonpohja	V		++		+	++	+					++	++			
Iso- ja Pieni-Laju	T		++		+							++				
Siilinjärvi	T		++		+	+						++	++			
Alus-Pölläkkä	T		++		+							++				
Pieni Vehkalahti	T		++		+		++	+								+
Suuri-Pajunen	T			+		++	+					++	++			
Kauppinen	V		+++			++	+					++	++			
Ylä-Pieksä	T		+++				+					++	++			
Ala-Hippa	T		+++									++	+			
Ylä-Hippa	T		+++	+								++	+			
Ylä-Siikajärvi	T		++	+	+							++				
Pieni-Säyneinen	T		++			+						++	+			
Varpanen	T		++		+	++						++	+			
Ala-Nurmes	T		++	+	+							+				
Laakalampi	T					++		++								++
Sulkavanjärvi	V		++		++		++					++	+	+		
Pöljänjärvi	T		++		++		++					++	++			
Hökösenjärvi	V		+++		+++		++					++	++			
Kevätön	V		+++		++		+++					++	++			
Vianvesi	T		+++									++				
Keskimmäinen			++									++				
Tuusjärvi	T		+++	+								++	+			
Retunen Petkellahti	T	Hyvää huonompi (Ni)				+++								++		
Rautalammin reitti																
Syväjärvi	T	Hyvää huonompi (Hg)	+++				+					++	++			
Rautalampi	T		+			++	++					++	++			
Keihäsjärvi	T			+							++	+			++	
Levänen	T		++									++				
Hetejärvi	T		+	++			++					++	++			
Sulkavanjärvi	T			+			+					++	+			
Korppinen	V		+++	+			++					++	++			
Savijärvi	T		+++			+	++					++	++			
Hirvijärvi	T		+++				+					+	+			
Vesantojärvi	T		+++	+		+						++				
Kimpanlampi	T		+		+	++						++				

Taulukko 19. Riskivesistöjen (riski ekologisen tilan heikkenemisestä vuosina 2016-2021) tilaa heikentävät tekijät ja niiden vaikutukset.

Vesimuodostuman nimi	Ekologinen tila	Kemiallinen tila	Tilaa heikentävät tekijät										Vaikutukset			
			Maatalous	Metsätalous	Haja-asutus	Pistekuormitus	Sisäinen kuormitus	Vesistön säännöstely	Tulvasuojelupato	Pilaantuneet sedimentit	Muu	Rehevöityminen	Org. aineksen aiheuttama hapen kuluminen	Haitallisten aineiden aiheuttama pilaantuminen	HyMo-muutosten aiheuttama elinympäristöjen muuttuminen	
Kallavesi-Sorsavesi alue																
Saamainen	H		++	+	++							++				
Kutunjärvi	H		++	++	+							++				+
Haiseva (Helvejärvi)	H		++	+	+							++				
Petosenlampi	H	Hyvä			++		+++				+	++				+
Kutunjoki	H		++	+	+	+						+	+			
Oravilahti-Särkilahti (Kallavesi)	H					++								++		
Iisalmen reitti																
Ala-Varpanen	H		++	+	+							++				+
Salahminjärvi	H		++	++		+						++	+			
Pajujärvi	H		++	+	++							++				
Palosenjärvi	H		+++	+								++				
Aittojärvi	H		++	+								++				
Kilpijärvi	H		++	+	++							++				+
Makkolanpuro	H			++									+			
Rikkajoki	H		++	++		++						++	+			
Korpijoki	H		++	++	+							++				
Lahnajoki	H		++	++	+							++				
Mätäsjärvi	H		+++		+		++					++				
Juojärven reitti																
Juojärvi Tuuslahti	H		+	+	+							+				
Nilsin reitti																
Nurmesjärvi	H		++	+	+							+				
Muuruvesi-Akonvesi	H		++	+		++						+	+			
Pappilanjoki	H	Hyvä														
Karjalainen	E				+							+				
Rautalammin reitti																
Lampaanjärvi	H		++	+	+							+				
Korppinen	H		++									+				
Haapajärvi	H		+	+	+							+				
Suurijärvi	H		++	++		+						++				
Leväjärvi	H	Hyvä	++	+	+							++				
Haukivesi-Heinävesi-Enovesi																
Immolanjärvi	H		+	+								++				

8 Pohjavesien riskinarviointi ja tilan luokittelu

8.1 Tilatavoitteet

Vesienhoidossa pyritään pohjavesien osalta seuraaviin tavoitteisiin:

- Pohjavesien tila ei heikkene.
- Pohjavesien määrällinen ja kemiallinen tila on vuoteen 2015 mennessä vähintään hyvä.
- Pilaavien sekä muiden vaarallisten ja haitallisten aineiden pääsy pohjavesiin ehkäistään.

8.2 Pohjavesimuodostumien merkittävien paineiden tunnistaminen ja riskialueeksi nimeäminen

Pohjavesialueille (I ja II luokka) on tehty ihmistoiminnasta aiheutuvien paineiden tunnistaminen pisteyttämällä pohjavesialuekohtaisesti eri sektorikohtaisten toimintojen aiheuttamat riskit ja arvioimalla kokonaisriski alueelle. Toista suunnittelukautta varten riskialueiksi nimetyt pohjavesimuodostumat on tarkistettu ja tilaa heikentävien tekijöiden osalta on päivitetty riskipisteytys.

Määrällisen tilan osalta riskialueiksi on nimetty ne pohjavesimuodostumat, joissa ihmistoiminnan aiheuttama muutos pohjaveden pinnan tasossa aiheuttaa paineita määrällisen tilan kannalta. Tietyissä tapauksissa tämä voi tarkoittaa myös pohjaveden pinnan nousua, jos sen seurauksena haitta-aineita pääsee pohjaveteen.

Kemiallisen tilan osalta pohjavesialue on nimetty riskialueeksi, mikäli:

- Pohjavesimuodostuman veden laadussa (vuosikeskiarvot) on todettu ympäristölaatonormien (341/2009) ylityksiä yhdessä tai useammassa havaintopisteessä.
- Pohjavesimuodostuman veden laadussa on todettu paikalliseen luonnontilaan nähden kohoavia pitoisuuksia sellaisia aineita, jotka esiintyvät pohjavedessä sekä luontaisesti että ihmistoiminnan seurauksena ja pitoisuuksissa on nähtävissä nouseva trendi.
- Pohjavesimuodostumat, joissa on todettu ihmistoiminnasta peräisin olevia keinotekoisia orgaanisia yhdisteitä (pitoisuus ylittää määrittäysrajan). Epäorgaanisten aineiden osalta muodostuma on nimetty riskialueeksi, kun pitoisuus pohjavedessä ylittää ohjeellisenä arviointiperusteena käytettävän pitoisuuden ja kun nitraattipitoisuus on yli 15 mg/l.
- Pohjavesimuodostuman veden laadussa on todettu torjunta-ainepitoisuuksia (ympäristölaatonormit alittavinakin pitoisuuksina) useasta eri havaintopaikasta tai toistuvasti yhdestä havaintopaikasta.
- Pohjavesimuodostumat, joissa on todettu sellaisten aineiden pitoisuuksia, jotka ei luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny eikä näille ole erikseen annettu ympäristölaatonormeja vesienhoitoasetuksen liitteessä.

Lisäksi riskialueiksi on voitu harkinnan perusteella nimetä sellaisia pohjavesimuodostumia, joiden veden laadusta ei ole pitoisuushavaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä, että on ilmeistä, että muodostuman tilatavoitteiden saavuttaminen on uhattuna tai muodostuman pohjaveden tila ei mahdollisesti ole tarkastelu hetkelläkään hyvä.

Vesienhoitosuunnitelmissa 2010–2015 nimettiin lisäksi selvityskohteiksi sellaiset pohjavesimuodostumat, joiden pohjaveden laadusta ei ollut riittävästi tietoa todentamaan kyseisen alueen ihmistoimintojen vaikutus. Näiden muodostumien pohjaveden laadun selvittäminen kirjattiin toimenpidesuunnitelmiin. Ensisijaisena tavoitteena oli selvittää, onko selvityskohteiden pohjaveden laadussa havaittavissa ihmistoimintojen vaikutusta ja tämän avulla tehdä päätös riskialueeksi nimeämisestä.

Taulukko 20. Riskialueet ja alueilla kuormitusta aiheuttavat toiminnot.

Kunta	Pohjavesialue	Kuormitusta aiheuttava toiminta pohjavesialueella							
		Yhdyskunnat	Teollisuus ja yritystoiminta	Liikenne	Maatalous	Metsätalous	Maa-ainesten otto	Turvetuotanto	Pilaantuneet maa-alueet
Iisalmi	Peltosalmi-Ohenmäki	x	x	x			x		x
Kuopio (Maaninka)	Harjamäki-Käärmelahti	x		x	x		x		
Kuopio (Nilsia)	Kirkonkylä	x	x	x			x		x
Lapinlahti	Haminmäki-Humppi	x	x	x	x				x
Leppävirta	Voivakka								x
Siilinjärvi	Harjamäki-Kasurila	x	x	x					x
Siilinjärvi	Kärängänmäki			x			x		
Sonkajärvi	Hongikko		x	x					x
Suonenjoki	Lintharju	x	x	x			x		x
Tuusniemi	Tuusjärvi		x	x	x		x		x

Pohjois-Savossa riskialueiksi toisella vesienhoitokaudella on nimetty 10 pohjavesialuetta. Ensimmäisellä vesienhoitokaudella nimettiin 2 pohjavesialuetta riskialueeksi ja 3 selvityskohteeksi. Pohjois-Savossa selvityskohteiden veden laatua on selvitetty ja päätös riskialueeksi nimeämisestä on tehty riskinarvioinnin yhteydessä. Toiselle vesienhoitokaudelle ei selvityskohteita Pohjois-Savossa esitetä.

Pohjaveden vesienhoitolain mukaista laadunseurantaa on ensimmäisen suunnittelukauden aikana

laajennettu ja laatutietoa on saatu tuotettua myös vedenottamoilta ja toimenharjoittajien velvoitetarkkailuista. Haitta-ainepitoisuuksia on löytynyt eri pohjavesialueilta saaduista pohjavesinäytteistä. Riskialueiden haitta-ainepitoisuuksia esitetään kootusti taulukossa 21. Laatutiedon lisääntymisen seurauksena on myös haitta-ainepitoisuuksia tullut lisää esiin ensimmäisen suunnittelukauden tietoihin verrattuna.

Taulukko 21. Pohjaveden haitta-ainepitoisuudet riskialueilla.

Kunta	Pohjavesialue	Haitallisten aineiden pääryhmä	Haitallinen aine	Enimmäispitoisuus	Havaintopaikkojen lkm	Ylittyykö vai alittu- ko raja-arvo	Ylittävien havainto- paikkojen lkm	Taustapitoisuus	Ympäristölaatu- normi (raja-arvo)
Iisalmi	Peltosalmi - Ohenmäki	Orgaaniset aineet	Tri-, tetra- ja pentakloorifenoli [µg/l]	0,02	5	Alittuu	0	0	5
Iisalmi	Peltosalmi - Ohenmäki	Epäorgaaniset aineet	Kloridi [mg/l]	190	1	Ylittyy	1	2,5	25
Kuopio (Maaninka)	Harjamäki - Käärmelahti	Epäorgaaniset aineet	Kloridi [mg/l]	83	1	Ylittyy	1	2,5	25
Kuopio (Maaninka)	Harjamäki - Käärmelahti	Torjunta- aineet	BAM (2,6-dikloori- bentsoamidi) [µg/l]	0,16	1	Ylittyy	1	0	0,1
Kuopio (Nielsiä)	Kirkonkylä	Epäorgaaniset aineet	Kloridi [mg/l]	31	2	Ylittyy	1	2,5	25
Kuopio (Nielsiä)	Kirkonkylä	Orgaaniset aineet	Etyyliibentseeni [µg/l]	0,13	1	Alittuu	0	0	1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Epäorgaaniset aineet	Kloridi [mg/l]	88	2	Ylittyy	1	2,5	25
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	torjunta-aineiden kokonaispitoisuus [µg/l]	1,38	4	Ylittyy	1	0	0,5
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Atratsiini [µg/l]	1,2	4	Ylittyy	1	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	BAM (2,6-dikloori- bentsoamidi) [µg/l]	0,02	4	Alittuu	0	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Desetyyliatratsiini [µg/l]	0,56	4	Ylittyy	1	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Desetyyliedisopropyli- atratsiini [µg/l]	0,13	4	Ylittyy	1	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Desisopropyliatratsiini [µg/l]	0,07	4	Alittuu	0	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Heksatsinoni [µg/l]	0,04	4	Alittuu	0	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Mekopropi + mekopropi-p [µg/l]	0,04	4	Alittuu	0	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Pentaklooribentseeni [µg/l]	0,01	4	Alittuu	0	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Propatsiini [µg/l]	0,05	4	Alittuu	0	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Terbutylatsiini [µg/l]	0,01	4	Alittuu	0	0	0,1
Lapinlahti	Haminamäki - Humppi	Torjunta- aineet	Terbutylatsiini, -desetyyli [µg/l]	0,05	4	Alittuu	0	0	0,1
Leppävirta	Voivakka	Epäorgaaniset aineet	Koboltti [µg/l]	10	4	Ylittyy	3	0,5	2
Siilinjärvi	Harjamäki Kasurila	Epäorgaaniset aineet	Kloridi [mg/l]	314	5	Ylittyy	4	2,5	25
Siilinjärvi	Kärängänmäki	Epäorgaaniset aineet	Kloridi [mg/l]	71	3	Ylittyy	3	2,5	25
Siilinjärvi	Kärängänmäki	Torjunta- aineet	Atratsiini [µg/l]	To- dettu	1	Alittuu	0	0	0,1
Siilinjärvi	Kärängänmäki	Torjunta- aineet	Desetyyliedisopropyli- atratsiini [µg/l]	To- dettu	1	Alittuu	0	0	0,1

taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Kunta	Pohjavesialue	Haitallisten aineiden pääryhmä	Haitallinen aine	Enimmäispitoisuus	Havaintopaikkojen lkm	Ylittyykö vai alittuuko raja-arvo	Ylittävien havaintopaikkojen lkm	Taustapitoisuus	Ympäristölaatu-normi (raja-arvo)
Siilinjärvi	Kärängänmäki	Torjunta-aineet	Desisopropyliatrasiini [µg/l]	To-dettu	1	Alittuu	0	0	0,1
Sonkajärvi	Hongikko	Orgaaniset aineet	Tolueeni [µg/l]	4	7	Alittuu	0	0	12
Sonkajärvi	Hongikko	Orgaaniset aineet	Ksyleenit (orto-, meta- ja paraksyleeni) [µg/l]	1	7	Alittuu	0	0	10
Sonkajärvi	Hongikko	Orgaaniset aineet	Naftaleeni [µg/l]	0,5	7	Alittuu	0	0	1,3
Sonkajärvi	Hongikko	Orgaaniset aineet	Triklooribentseeni (1,2,3-, 1,2,4- ja 1,3,5-triklooribentseeni)[µg/l]	0,8	7	Alittuu	0	0	2,5
Sonkajärvi	Hongikko	Orgaaniset aineet	MTBE (metyyli-tert-butyli-eetteri) [µg/l]	15	7	Ylittyy	1	0	7,5
Sonkajärvi	Hongikko	Epäorgaaniset aineet	Kloridi [mg/l]	44	7	Ylittyy	2	2,5	25
Suonenjoki	Lintharju	Torjunta-aineet	torjunta-aineiden kokonaispitoisuus [µg/l]	0,84	2	Ylittyy	1	0	0,5
Suonenjoki	Lintharju	Torjunta-aineet	Desetyliatrasiini [µg/l]	0,5	2	Ylittyy	1	0	0,1
Suonenjoki	Lintharju	Torjunta-aineet	Desetyli-desisopropyliatrasiini [µg/l]	0,05	2	Alittuu	0	0	0,1
Suonenjoki	Lintharju	Torjunta-aineet	Heksatsinoni [µg/l]	0,25	2	Ylittyy	1	0	0,1
Suonenjoki	Lintharju	Torjunta-aineet	Propatsiini [µg/l]	0,01	2	Alittuu	0	0	0,1
Suonenjoki	Lintharju	Torjunta-aineet	Terbytylatsiini, -desetyyli [µg/l]	0,03	2	Alittuu	0	0	0,1
Tuusniemi	Tuusjärvi	Epäorgaaniset aineet	Kloridi [mg/l]	40	2	Ylittyy	1	2,5	25
Tuusniemi	Tuusjärvi	Torjunta-aineet	torjunta-aineiden kokonaispitoisuus [µg/l]	0,04	2	Alittuu	0	0	0,5
Tuusniemi	Tuusjärvi	Torjunta-aineet	Desetyliatrasiini [µg/l]	0,03	2	Alittuu	0	0	0,1
Tuusniemi	Tuusjärvi	Torjunta-aineet	Desetyli-desisopropyliatrasiini [µg/l]	0,01	2	Alittuu	0	0	0,1
Tuusniemi	Tuusjärvi	Torjunta-aineet	Terbytylatsiini, -desetyyli [µg/l]	To-dettu	2	Alittuu	0	0	0,1

8.3 Pohjaveden tilan arviointimenettely

8.3.1 Määrällinen tila

Vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen mukaan pohjaveden määrällinen tila luokitellaan hyväksi, jos

- keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja
- pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske.
- Lisäksi vesipolitiikan puitteiden direktiivin liitteessä V pohjaveden hyvästä määrällisestä tilasta todetaan, että pohjavedenkorkeuteen ei kohdistu sellaisia ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia, jotka aiheuttaisivat: pohjaveteen yhteydessä olevien pintavesien 4 artiklassa määriteltyjen ympäristövoittojen saavuttamatta jäämisen, näiden vesien tilassa oleellista huononemista tai oleellista haittaa pohjavesimuodostumasta suoraan riippuvaisille maaekosysteemeille.
- Pohjavesien määrällinen tila arvioidaan neljän tarkasteluvaiheen kautta:
 - vesitasetarkastelu
 - vaikutukset pintavesimuodostumien ympäristötavoitteiden saavuttamiseen
 - vaikutukset maaekosysteemeihin
 - suolaisen veden tai muun haittatekijän intruusio

Pohjois-Savossa tarkastelujen perusteella kaikki pohjavesialueet luokitellaan määrällisen tilan osalta hyvään tilaan.

8.3.2 Kemiallinen tila

Pohjavesien kemiallisen tilan arviointi tehdään riskialueille, eli pohjavesimuodostumille, jotka vaikutusarvioinnin ja lisäselvitysten perusteella eivät mahdollisesti saavuta hyvää kemiallista tilaa.

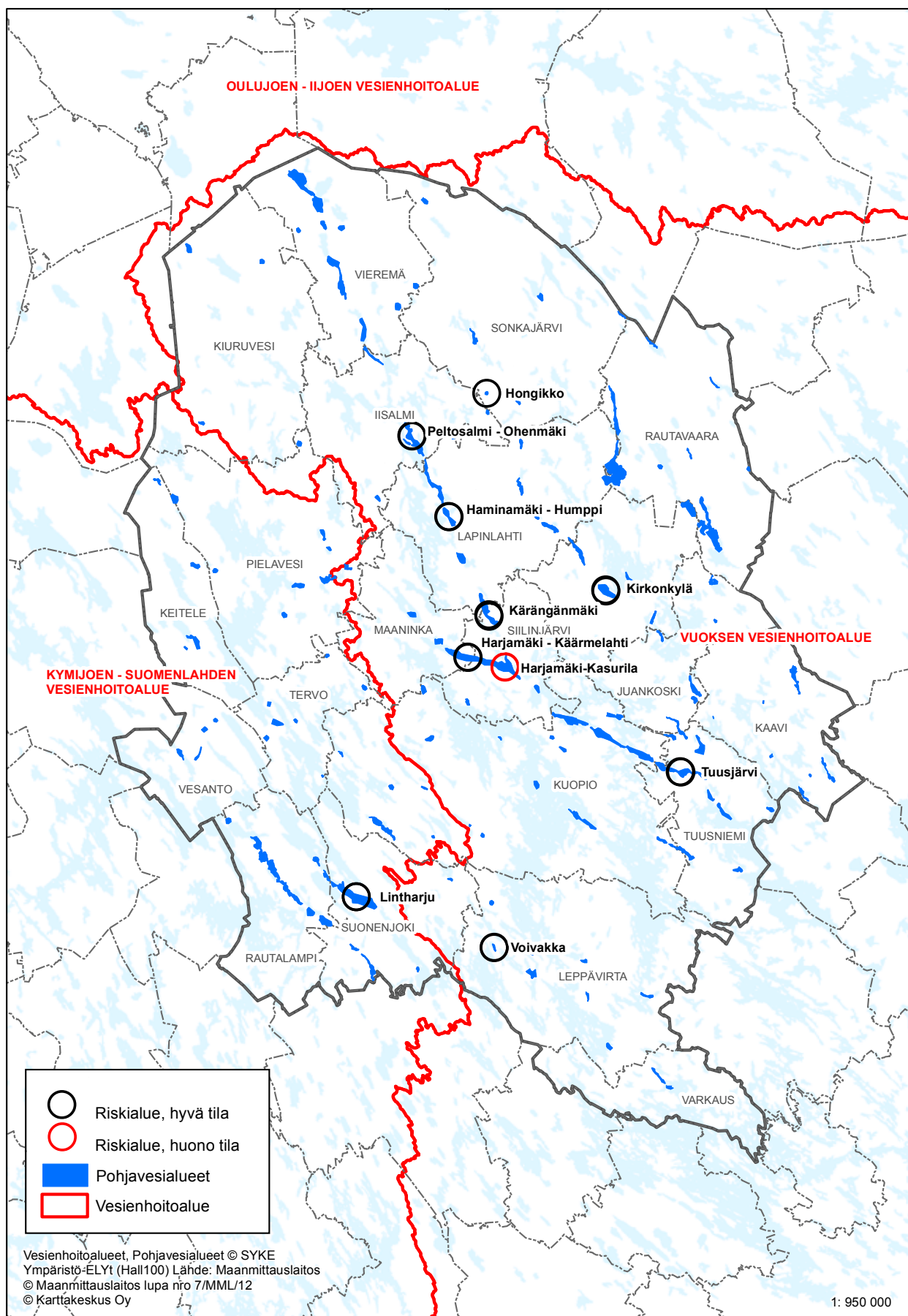
Pohjavesialueen kemiallinen tila on aina hyvä, jos yhdessäkään havaintopisteessä ei ole todettu ympäristölaatu normin ylityksiä.

Mikäli pohjaveden kemialliselle tilalle asetettujen ympäristölaatu normien vuosikeskiarvo on ylittynyt, tehdään pohjavesimuodostumalle tarkentavat kemiallisen tilan testit:

- haitallisten aineiden laajuus pohjavesimuodostumassa
- suolaantuminen tai muu haitallisen aineen pääsy pohjavesimuodostumaan
- pohjavedestä mahdollisesti aiheutuva pintavesien kemiallisen ja ekologisen tilan heikkeneminen
- pohjaveden laadun vaikutuksen arvio pohjavedestä riippuvan maaekosysteemin tilan heikkenemiseen
- juomaveden ottoon käytettävien vesimuodostumien tilan arviointi

Kokonaistila arvioidaan testien perusteella herkimmän reseptorin (vedenotto, maaekosysteemi, pintavesiekosysteemi) mukaan.

Pohjois-Savon riskialueille tehtyjen kemiallisen tilan testien perusteella huonoon tilaan luokitellaan yksi pohjavesialue. Siilinjärven Harjamäki-Kasurilan pohjavesialue luokiteltiin jo ensimmäisellä vesienhoitokaudella huonoon tilaan kohonneiden kloridipitoisuuksien takia. Samassa yhteydessä pohjavesialueelle haettiin poikkeusta hyvän tilan saavuttamiselle vuoteen 2015 mennessä. Ensimmäisen hoitokauden toimenpiteiden toteuttamisesta huolimatta kemiallinen tila luokitellaan edelleen toisella vesienhoitokaudella huonoon tilaan.



Kuva 24. Pohjavesialueiden riskinarviointi ja tilan luokittelu.

Pitoisuuksien muutossuuntien tarkastelu

Seurannan tuottamia tietoja käytetään havaitsemaan pilaavien aineiden pitoisuuksien nousevia ja laskevia muutossuuntia. Nousevat ja laskevat pitoisuudet ja niiden muutossuunnat pyritään osoittamaan lineaarisesti ennusteviivalla. Merkityksellinen nouseva muutossuunta katsotaan sellaiseksi, että jatkuessaan lineaarisessa tarkastelussa samankaltaisena, pitoisuus ylittää tai tulee ylittämään ympäristölaatunormin ja todennäköisesti aiheuttamaan pohjavesimuodostuman huonon tilan, jos muutossuuntaa ei pysäytetä tai käännetä laskevaksi. Suomen lainsäädännössä, pohjaveden pilaamiskiellon ja päästökiellon mukaisesti toimenpiteisiin on kuitenkin ryhdyttävä välittömästi, kun todetaan pohjavedessä haitta-ainepitoisuuksia.

Pohjavesialueiden pitoisuussuunnan arvioinnissa käytetään kaikkien havaintopaikkojen tuloksia jos pilaava aine aiheuttaa riskiä koko pohjavesialueella. Jos taas riski kohdistuu vain pohjavesialueen osalle, voivat yhdenkin havaintopaikan tulokset olla merkittäviä pitoisuuden muutossuuntien tarkastelun kannalta.

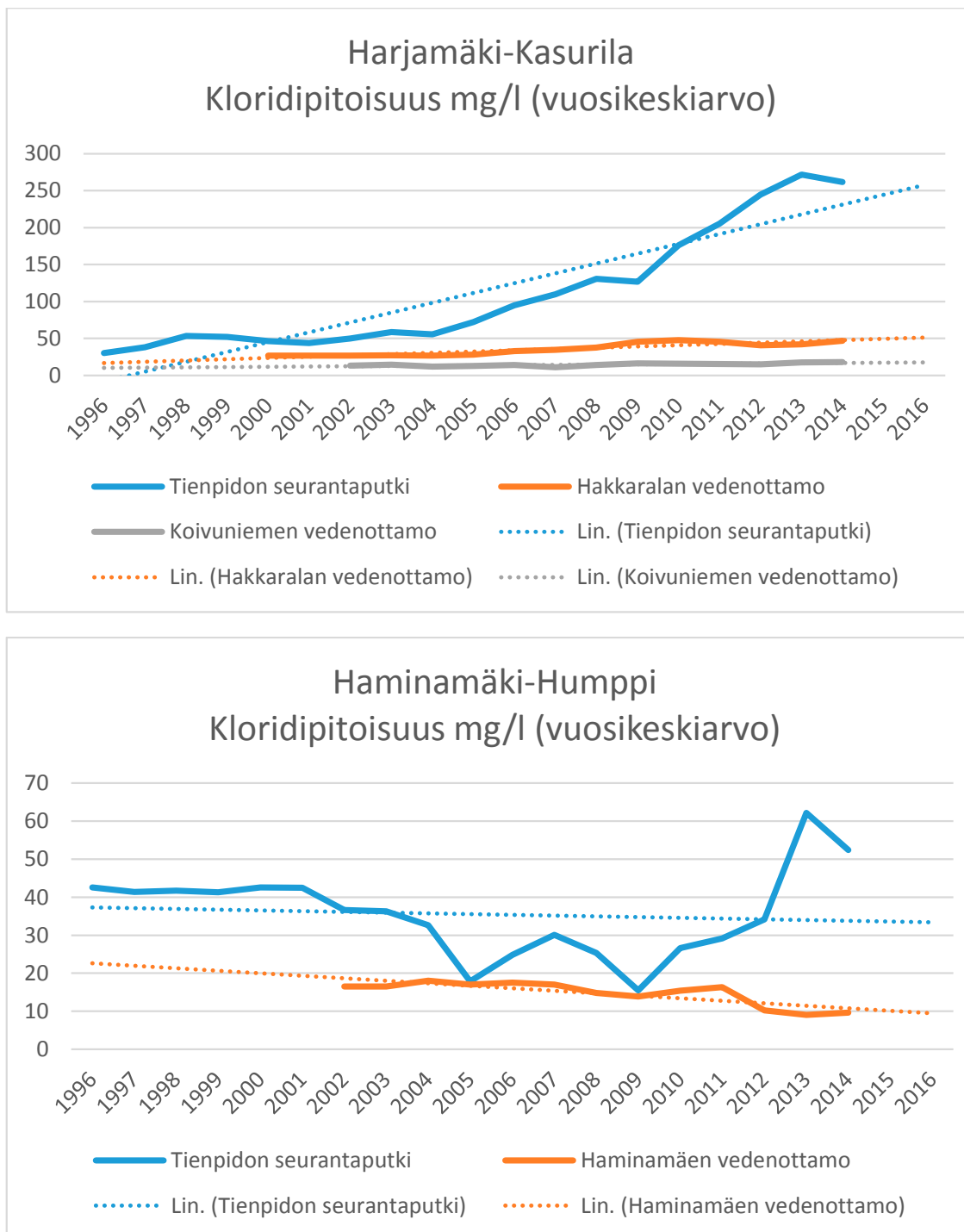
Suurimmassa osassa pohjaveden seurantapaikoissa, joista havaitaan pohjavettä pilaavia aineita, seuranta-tulokset kattavat liian lyhyen aikasarjan, jotta pitoisuuksien muutossuuntia eli trendiä voitaisiin luotettavasti tilastollisesti ja lineaarisesti tarkastella. Riskialueiden haitta-ainepitoisuuksien muutossuunnat on esitetty taulukossa 22.

Taulukko 22. Riskialueiden tila ja haitta-aineiden muutossuunnat.

Kunta	Pohjavesialue	Haitta-ainetta esiintyy pohjavedessä (x) tai pitoisuus ylittää ympäristölaatunormin yhdellä tai useammalla havaintopaikalla (x)					Haitta-aine pitoisuuksien trendi pohjavedessä	Määrällinen tila	Kemiallinen tila
		Kloridi	Torjunta-aineet	Orgaaniset aineet	Kloorifenolit	Raskasmetallit			
Iisalmi	Peltosalmi-Ohenmäki	x			x			Hyvä	Hyvä
Kuopio (Maaninka)	Harjamäki-Käärmelahti	x	x					Hyvä	Hyvä
Kuopio (Nilsia)	Kirkonkylä	x		x				Hyvä	Hyvä
Lapinlahti	Haminämäki-Humppi	x	x				Kloridi laskeva Torjunta-aineet laskeva	Hyvä	Hyvä
Leppävirta	Voivakka					x	-	Hyvä	Hyvä
Siilinjärvi	Harjamäki-Kasurila	x					Kloridi nouseva	Hyvä	Huono
Siilinjärvi	Kärängänmäki	x	x				Kloridi nouseva -	Hyvä	Hyvä
Sonkajärvi	Hongikko	x		x				Hyvä	Hyvä
Suonenjoki	Lintharju	x	x				Kloridi laskeva -	Hyvä	Hyvä
Tuusniemi	Tuusjärvi	x	x				Kloridi nouseva -	Hyvä	Hyvä

Tienpidon vaikutusten pohjavesiseurantaa on tehty jo vuodesta 1996 alkaen ja esimerkiksi Harjamäki-Kasurilan ja Haminämäki-Humpin pohjavesialueiden kloridipitoisuuksien muutossuunnat voidaan esittää tässä

yhteydessä luotettavasti. Muutossuunnat on esitetty sekä tienpidon seurantaputkista sekä vedenottamoilta kuvassa 25.



Kuva 25. Harjamäki-Kasurilan ja Haminämäki-Humpin pohjavesialueiden seurantapaikkojen kloridipitoisuudet ja lineaariset muutossuunnat.

9 Ympäristötavoitteiden asettaminen ja vesien tilan parantamistarpeet

9.1 Pintavedet

9.1.1 Ensimmäisen suunnittelukauden tilatavoitteiden toteutuminen

Ensimmäisellä vesienhoitokaudella asetettiin noin 50:lle hyvää huonommassa tilassa olevalle vesimuodostumalle tavoitteeksi, että ne saavuttaisivat hyvän tilan vuoteen 2015 mennessä. Tämän tavoitteen toteutuminen arvioitiin syksyllä 2013 valmistuneen uuden luokittelun pohjalta. Kyseinen ehdotus vesien tilan luokittelusta koskee ajanjaksoa, jolloin suunnitellut lisätoimenpiteet olivat parhaimmassa tapauksessa vasta käynnistymässä. Lisäksi seurantavuodet ja seurannan intensiteetti vaihtelivat kohteittain, joten eri vesistöjen luokittelutulokset eivät edusta samaa vesienhoitosuunnitelmakauden vaihetta. Uusi luokittelu kuvaa kuitenkin vesien tilan kehityssuuntaa ja mahdollisuutta saavuttaa hyvän tilan tavoite vuonna 2015.

Uuden luokittelun perusteella hyvä ekologinen tila olisi jo saavutettu yhteensä 21 vesimuodostumassa (7 jokea ja 14 järveä) eli 43 %:ssa tavoitteesta. Lisäksi hyvä ekologinen potentiaali oli saavutettu kolmessa kohteessa (Atronjoki, Atronjoki luonnonuoma ja Karjalankosken allas). Näiden lisäksi hyvään tilaan luokitui neljä sellaista kohdetta, joille oli alun perin arvioitu määrääjän pidentämistarve (Petosenlampi, Varpanen (04.287), Jylängönjoki ja Ventojoki).

Kaikissa mainituissa tapauksissa hyvän tilan saavuttaminen ei kuitenkaan merkinnyt todellista vesistön tilan paranemista. Tarkentuneiden tietojen ja päivitettyjen luokittelukriteerien (tarkemmin luvussa 6.1) vuoksi uudet tilaluokitukset poikkesivat usealla kohteella aiemmasta luokituksesta ilman että vesistön tilassa olisi tapahtunut muutosta. Todellinen muutos havaittiin yhdeksässä järvestä (taulukko 23). Vesien tila oli näin parantunut tyydyttävästä hyvään luokkaan yhteensä noin 5000 hehtaarin järvipinta-alalla.

Lisäksi kolmessa järvestä on viitteitä paranevasta kehityksestä vaikka luokka pysyikin samana. Harvanjärvestä ja Pienivedessä hyvän tilan saavuttamisen määräaika pidennettiin eivätkä ne siten varsinaisesti kuulu tämän tarkastelun piiriin, mutta mainittakoon kuitenkin niissä todettu kehityssuunta kohti hyvää tilaa: luokka kohosi välttävästä tyydyttävään.

Toisaalta myös heikkenevää kehitystä havaittiin useassa kohteessa. Vesantojärven ja Keiteleen Vesantojärven tila aleni hyvästä tyydyttävään. Siilinjärven Sulkavanjärvestä heikkeneminen johti tilaluokan alenemiseen välttäväksi. Useassa muussakin kohteessa, esimerkiksi Lyhyenjärvestä, tilaluokka aleni, mutta muutos johtui tarkentuneesta luokituksesta. Lisäksi viidessä järvestä havaittiin viitteitä heikkenevästä kehityksestä, suurimpina näistä Maaninkajärvi ja Suuri Ruokovesi. Laakajoessa tapahtui suolaantumiskehitystä ja Siilinjoesa lievää rehevöitymiskehitystä.

Taulukko 23. Ensimmäisellä vesienhoitokaudella hyvää huonommassa tilassa olleiden vesistöjen tilan muutokset uuden luokittelun perusteella. Taulukossa ei ole mukana hyvän ekologisen potentiaalin saavuttaneita kohteita. Tekninen tilan muutos tarkoittaa luokittelujärjestelmän muutosten tai uuden seurantatiedon (laajemman aineiston) aiheuttamaa muutosta.

Muutos	Todellinen tilan muutos		Tekninen luokan muutos	
	Kohteet	Järvi-pinta-ala, jokipituus	Kohteet	Järvi-pinta-ala, jokipituus
Tila parantunut hyvästä erinomaiseen luokkaan (H -> E)			Ahveninen (Suonenjoki, Pieksämäki), Iso-Panka, Koskelovesi-Miekkavesi, Liesjärvi (Tervo), Pielavesi, Suuri- ja Pieni-Palonen, Ylimmäinen (Keitele), Ylä-Poskinen	15625 ha
			Kotvakkojoki, Osmajoki, Rotimojoki yläosa	31 km
Tila parantunut tyydyttävästä hyvään luokkaan (T -> H)	Haluna, Muuruvesi-Akonvesi, Nilakka Vuonamonlahti, Oravaisjärvi, Petosenlampi, Sulkavanjärvi (Kiuruvesi), Varpanen (Kuopio), Vieremänjärvi, Äijävesi	4851 ha	Immolanjärvi, Karjalankosken allas, Kilpijärvi, Kumpunen (Pielavesi), Nurmesjärvi, Sääksjärvi (Rautalampi) Atronjoki (luonnonuoma)	2254 ha
			Jylängönjoki, Korpijoki, Rikkajoki, Salijoki, Sulkavanjoki (Keitele), Suonenjoki, Ventojoki	105 km
Tila parantunut välttävästä tyydyttävään (V -> T)	Harvanjärvi, Pienivesi	243 ha	Haapajärvi, Kiuruvesi, Niemisjärvi, Osmanginjärvi, Siilinjärvi	5014 ha
			Kangasjoki	18 km
Tilaluokka ennallaan (tyydyttävä) mutta viitteitä paranevasta kehityksestä	Nerkoonjärvi, Konnuslahti, Syväjärvi (Rautalampi, 14.711)	1832 ha		
Tila heikentynyt erinomaisesta hyvään luokkaan (E -> H)	Päsmäri	283 ha	Hirvijärvi (Kuopio), Hällämö, Iso-Rasti, Iso-Tervanen, Kalliovesi-Ahveninen-Suovu, Kivijärvi (Kuopio), Kolmisoppi (Kuopio), Koutajärvi, Kutunjärvi, Kämäräisenjärvi, Löytönen, Mustajärvi, Oinasjärvi (Rautalampi, Hankasalmi), Oinasjärvi (Sonkajärvi), Petäjajärvi (Leppävirta), Pieni Saittajärvi, Rytty, Saarinen (Rautavaara), Suuri-Säyneinen, Syrjäjärvi (Kaavi), Valkealampi (Kuopio), Ylimmäinen (Sonkajärvi)	5756 ha
	Kutunjoki	16 km	Alajoki, Kerkonjoki, Savikoski	3,5 km
Tila heikentynyt hyvästä tyydyttävään luokkaan (H -> T)	Hetejärvi, Vesantojärvi	727 ha	Ala-Hippa, Hirvijärvi (Pielavesi), Savijärvi	473 ha
			Hautajoki, Kauppilanjoki, Luostanjoki, Rapakkojoki, Savijoki-Kiertojoki	67,7 km
Tila heikentynyt tyydyttävästä välttävään luokkaan (T -> V)	Kauppinen, Nieminen, Sulkavanjärvi (Siilinjärvi)	675 ha	Lapinjärvet, Lyhyenjärvi	226 ha
Tilaluokka ennallaan (tyydyttävä), mutta viitteitä heikkenevästä kehityksestä	Kirmanjärvi, Maaninkajärvi, Palokki, Suuri Ruokovesi, Ylä-Pieksä	7225 ha		
	Laakajoki, Siilinjoki	9,6 km		
Tilaluokka ennallaan (hyvä), mutta viitteitä heikkenevästä kehityksestä	Iso- ja Pikku-Ii, Rahajärvi, Pitkäjärvi (Sonkajärvi), Riistavesi, Sääksjärvi (Rautalampi), Vihtanen, Suurijärvi (Suonenjoki), Leväjärvi	4379 ha		
Tilaluokka ennallaan (erinomainen), mutta viitteitä heikkenevästä kehityksestä	Karjalainen (Lapinlahti)	63 ha		

9.1.2 Yleiset tilatavoitteet toisella vesienhoitokaudella

Toisella suunnittelukaudella tarkasteltavien vesimuodostumien määrä on kasvanut, kun mukaan on tullut joukko järvi- ja jokivesimuodostumia, joita ei ensimmäisellä kaudella luokiteltu. Uusien vesimuodostumien tila ja sen parantamistarve on tarkasteltu ja määritetty niille ympäristötavoitteet.

Vesienhoidon ympäristötavoitteena on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja vuoteen 2015 mennessä vesimuodostumissa saavutetaan vähintään hyvä tila. Pintavesien tila on hyvä, kun luokittelun mukaiset raja-arvot on saavutettu. Keinoina ovat vesien suojeleminen, parantaminen ja ennallistaminen.

Aiemmissa kohdissa on määritelty vesien tilaa heikentävä toiminta ja arvioitu vesien nykyinen tila. Tältä pohjalta voidaan erottaa ne vedet, joilla tavoite todennäköisesti täyttyy ilman uusia toimenpiteitä, sekä ne joilla tavoitetilan säilyttäminen tai saavuttaminen vaatii uusia toimenpiteitä. Rehevöittävä kuormitus on keskeisin vesien ekologista tilaa heikentävä tekijä, joten suurin osa vesienhoidon tavoitteista liittyy kuormituksen ja sitä kautta vesistöjen rehevyyden alentamiseen. Ravinteiden lisäksi asetetaan hydrologiaan ja morfologiaan sekä kemialliseen tilaan liittyviä tavoitteita.

Ympäristötavoitteista voidaan joissakin tapauksissa poiketa. Tavoitteen saavuttamisen määräaikaa voidaan tietyin ehdoin pidentää vuoteen 2021 tai jopa vuoteen 2027. Pidentämistarve voidaan todeta vasta toimenpiteiden suunnittelun ja toimenpide-ehdotusten tarkastelun jälkeen. Toisella suunnittelukaudella lähtökohtana on, että ainoastaan toisella kaudella uusina tarkasteluun otettujen vesimuodostumien tilatavoite asetetaan vuoteen 2021 (tai tarvittaessa tavoiteaikaa pidennetään vuoteen 2027). Pohjois-Savossa on huomattava määrä vesistöjä, joiden tila ei tule vuoteen 2015 mennessä olemaan hyvä, vaikka niille ei asetettu ensimmäisellä hoitosuunnitelmakaudella vuodesta 2015 poikkeavia tavoitteen saavuttamisaikatauluja. Näiden vesien osalta vesienhoidon toimenpiteitä tulee suunnitella ja toteuttaa vuoden 2015 jälkeenkin.

9.1.3 Rehevyyden ja ravinnekuormituksen vähentämistavoitteet

Toimenpideohjelmassa tarkasteltujen järvien tilatavoitteet on asetettu pääosin veden rehevyydestä v

hentämisen näkökulmasta. Tavoitetasoa rehevyydelle on arvioitu kokonaisfosfori-, kokonaistyppi ja a-klorofyllipitoisuuksiin perustuen (taulukot 18-21). Jokivesissä on lisäksi tarkasteltu happamuutta pH-arvojen avulla (taulukko 22). Hyvä tila on arvioitu saavutettavan, kun näiden muuttujien pitoisuudet ovat kulloisenkin vesistötyypin hyvän ja tyydyttävän luokkarajalla. On kuitenkin huomattava, että ekologinen tila määräytyy pääasiassa biologisten tekijöiden perusteella, joten ekologinen tila voi olla heikentynyt myös tapauksissa, joissa vedenlaatutekijät täyttävät niille asetetut raja-arvot. Toisaalta ekologinen tila on jossain tapauksissa voinut säilyä hyvänä, vaikka ravinnepitoisuudet ovat korkeahkot (erityisesti jokivesissä).

Ravinnekuormituksen vähentämistarvetta on arvioitu pääasiassa SYKEN kehittämän VEMALA-mallin avulla. Laskennassa tavoitetasona on käytetty ekologisen luokittelun kokonaisfosforin hyvän ja tyydyttävän tila raja-arvoa. VEMALAn lisäksi on eräillä järvillä tehty tarkempaa arviointia käyttäen SYKEN kehittämää LLR (LakeLoadResponse) mallia (kts. www.vesi-netti.fi ja <http://lakestate.vyh.fi>). Mallinnusta tarvitaan, koska järvioltaan ravinne- ja klorofyllipitoisuuksien vähentämiseen tarvittava ulkoisen kuormituksen vähennys on lähes poikkeuksetta suurempi kuin suoraan havaittujen ravinnepitoisuuksien vähentämisen perusteella arvioitu vähennystarve. Tämä johtuu järvioltojen pidättymis- ja sekoittumisprosesseista eli mm. ravinteiden sedimentaatiosta ja toisaalta tietyissä olosuhteissa tapahtuvasta uudelleen sekoittumisesta vesipatsaaseen (sisäkuormitus). Jokivesissä voidaan olettaa, että kuormitus korreloi suoraan jokiveden ainepitoisuuksiin, jolloin jokivesissä pitoisuuden vähentämistarvetta voidaan suoraan käyttää arviona tarvittavasta ulkoisen kuormituksen vähentämistarpeesta.

Pohjois-Savon järvien tilatavoitteet on esitetty yhteenvedona vesistöreiteittäin taulukoissa 23-26. Kuvassa 24 on esitetty järvien a-klorofylli- ja kokonaisfosforipitoisuuksien vähentämistarpeen lisäksi valuma-aluekohtainen fosforikuormituksen vähentämistarve. Kuormituksen vähentämistarpeen arvioinnissa on huomioitu toisaalta vesistökohtaiset tavoitteet, mutta myös alueiden kuormitusjakauma (ihmisperäisen kuormituksen osuus) ja kuormituksen kulkeutuminen vesistöreiteillä. Esitystavan tavoitteena on esittää kuormituksen vähentämistavoitteiden alueelliset painopisteet, joten vesistökohtaisten vähennystarpeiden arviointiin karttaesityksen perusteella tulee suhtautua kriittisesti.

Taulukko 24. Tilatavoitteet ekologiselta tilaltaan heikentyneille (hyvää huonompi tila) järville Kallaveden-Sorsaveden alueella ja Haukiveden yläosan alueella. Ulkoisen kuormituksen vähentämistarvetta on arvioitu mallitarkasteluihin (Vemala ja LLR) perustuen sekä asiantuntija-arviona. Mikäli tavoitetaso toteutuu jo nykyisellään, on merkintänä käytetty "-". Arviointitavat ovat 1=LLR, 2=Vemala ja 3=Asiantuntija-arvio. Sisäkuormituksen vähennystavoite perustuu edellä kappaleessa 5.2 esitettyyn tarkasteluun.

Nimi	Fosfori-pitoisuus (ug/l)		Typpi-pitoisuus (ug/l)		a-klorofylli-pitoisuus (ug/l)		Ulk. fosforikuormit. vähennystarve		Sisäkuormit. väh.tarve	Muu tavoite
	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	%	Arviointitapa		
Haukivesi, Huruslahti	21	-	580	-	15	-	5	3	+	TBT-pitoisuuksien aleneminen
Haukivesi, Siitinselkä-Vuoriselkä	21	-	572	-	14	11				TBT:n vaikutusten minimoiminen
Konnuslahti	24	-	673	-	26	20	10	3		
Palokki	55	40	1100	750	110	20	30	2	++	Rehevöitymiskehityksen pysäyttäminen
Suuri Ruokovesi	33	-	803	750	18	-	10	3		Rehevöitymiskehityksen pysäyttäminen
Maaninkajärvi	39	-	905	750	25	20	10	3		Rehevöitymiskehityksen pysäyttäminen
Pieni-Ruokovesi	36	-	750	750	21	20	10	3		
Lapinjärvet	74	30	1200	750	39	20	65	2	++	Lintujärven tavoitteet (vpd-natura)
Patajärvi	71	45	1066	800	61	25	45	2	++	Lintujärven tavoitteet (vpd-natura)
Ala-Pulkko	54	28	690	-	27	15	70	2	++	
Ylä-Pulkko	38	28	615	-	19	15	30	2	++	
Pitkäjärvi *	36	30	800	750	26	12	20	3		
Lyhyenjärvi	45	30	1001	750	32	20	34	2+1	++	
*) Luokittelujaksolta ei ole käytettävissä vedenlaatutietoja ja arviot on tehty mallinnuksen sekä lähialueen muiden vesistöjen vedenlaatutietojen perusteella.										

Taulukko 25. Tilatavoitteet ekologiselta tilaltaan heikentyneille (hyvää huonompi tila) järville lisälmen reitillä. Kts. taulukon 23 selite.

Nimi	Fosfori-pitoisuus (ug/l)		Typpi-pitoisuus (ug/l)		a-klorofylli-pitoisuus (ug/l)		Ulk. fosforikuormit. vähennystarve		Sisäkuormit. väh.tarve	Muu tavoite
	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	%	Arviointitapa		
Onkivesi	55	-	893	-	36	20	40	1+3	++	
Savonjärvi	51	40	933	750	43	20	25	2	+++	
Nerkoonjärvi	47	45	791	750	25	20	10	2+3	+	
Kirmanjärvet	41	-	830	-	32	20	25	3	+++	Raakaveden laatuavoite
Porovesi	48	45	818	750	22	20	10	2+1	+	Lintujärven tavoitteet (vpd-natura)
Haapajärvi	75	45	1068	800	44	25	45	1+2	++	Lintujärven tavoitteet (vpd-natura)
Kiuruvesi	77	55	955	930	28	20	40	1+2	++	
Majoonjärvi	46	-	770	-	29	20	25	3	++	
Ala-Haajainen	38	28	658	-	15	-	25	2	+	
Iso-Valkeinen *	49	30	1200	750	24	12	20	3		
Tismiö	64	45	943	800	26	25	35	2	++	Lintujärven tavoitteet (vpd-natura)
Keskimmäinen *	90	45	1000	800	65	25	35	3		
Ylemmäinen	152	40	1467	750	60	20	80	2+1	+++	Lintujärven tavoitteet (vpd-natura)
Karankajärvi *	84	45	1200	800	70	25	20	3	++	
Pyöree	54	45	840	800	47	25	25	2+3	+	
Vuorisjärvi *	56	45	730	800	25	25	20	3		
Hautajärvi	54	45	850	800	41	25	20	2+3	++	
Kilpijärvi	66	55	1100	930	73	20	20	2+1	+++	
Juurikkajärvi	64	55	1200	930	64	20	20	2+3	+++	
Rytynjärvi	39	-	830	750	24	20	10	3	++	

taukkko jatkuu seuraavalla sivulla

Nimi	Fosfori- pitoisuus (ug/l)		Typpi- pitoisuus (ug/l)		a-klorofylli- pitoisuus (ug/l)		Ulk. fosforikuormit. vähennystarve		Sisäkuormit. väh.tarve	Muu tavoite
	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	%	Arviointi- tapa		
Toiviasjärvi	52	45	880	800	29	25	15	2+3	+++	
Koijärvi	37	-	835	750	40	20	20	3	+	
Niemisjärvi	61	55	968	930	37	20	20	2+1	++	
Vaaksjärvi	84	55	1200	930	77	20	35	2	++	
Kalliojärvi	32	-	830	800	6	-	5	3		Raskasmetalli- pitoisuuksien alentaminen
Osmanginjärvi	98	55	1097	930	36	20	40	2+1	++	
Näläntöjärvi	100	45	1611	800	77	25	60	2	++	
Lahnanen *	75	40	1600	610	45	8	30	3	+	
Luupuvesi	92	45	1119	800	43	25	50	2	++	Lintujärven tavoitteet (vpd- natura)
Valkeisjärvi	45	40	810	750	60	20	20	2+3	++	
Väljärvi	-	45	-	800	-	25	50	3	++	Lintujärven tavoitteet (vpd- natura)
Yläjärvi	100	45	1000	800	58	25	50	2+3	++	Lintujärven tavoitteet (vpd- natura)
Viitaanjärvi	47	45	694	-	24	20	10	2+3	+	
Nieminen	55	28	1033	700	36	15	70	2+3	++	
Hernejärvi	56	45	711	-	21	-	20	2	++	
Harvanjärvi	22	18	496	-	14	7	30	2+1	++	
Pienivesi	49	45	736	-	26	20	10	2		
Naarvanjärvi *	55	30	850	750	30	12	30	3		
Ala-Pitkä	54	28	940	700	10	-	45	2	++	

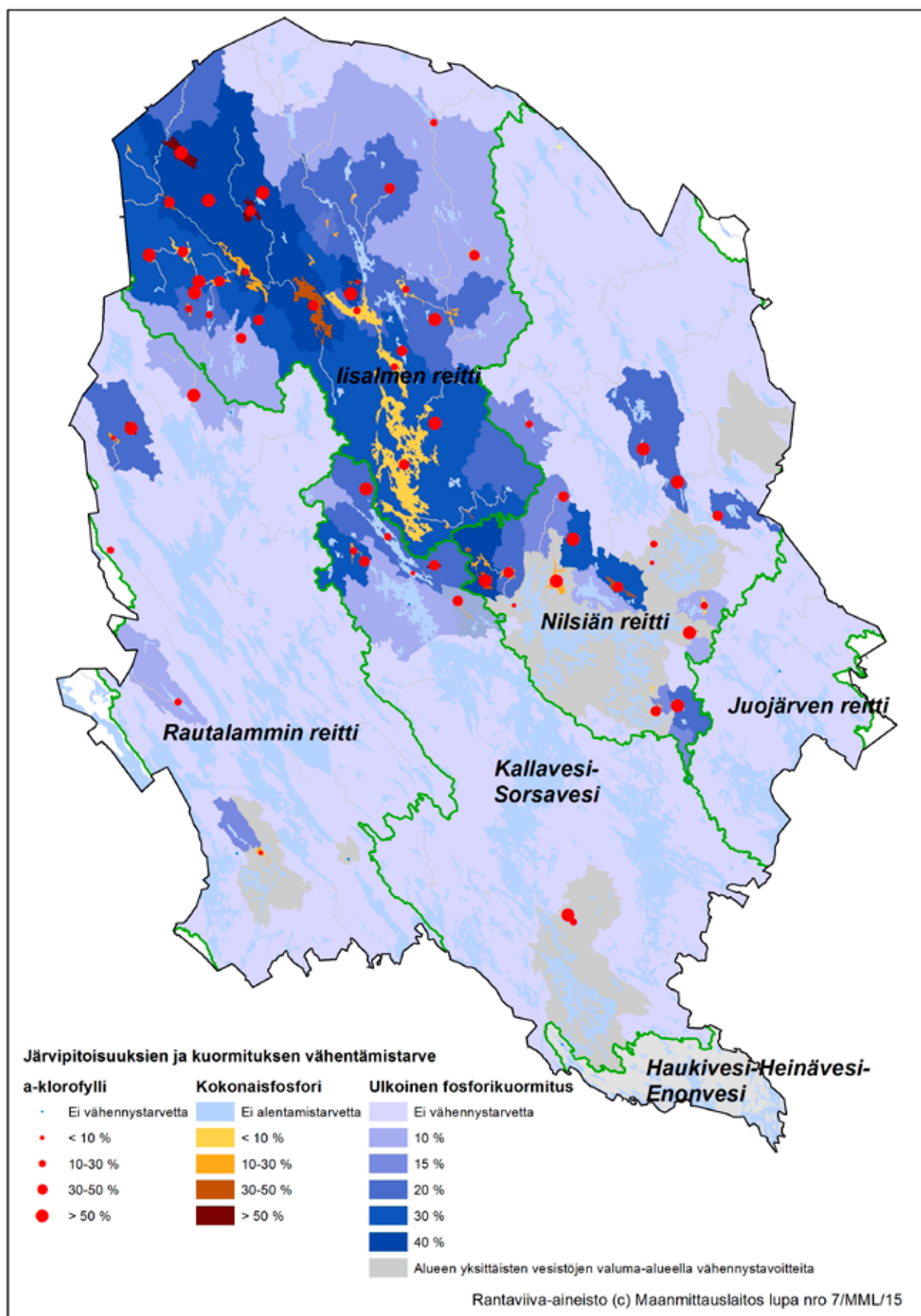
*) Luokittelujaksolta ei ole käytettävissä vedenlaatutietoja ja arviot on tehty mallinnuksen sekä lähialueen muiden vesistöjen vedenlaatutietojen perusteella.

Taulukko 26. Tilatavoitteet ekologiselta tilaltaan heikentyneille (hyvää huonompi tila) järville Niisiän ja Juojärven reiteillä. Kts. taulukon 23 selite.

Nimi	Fosfori-pitoisuus (ug/l)		Typpi-pitoisuus (ug/l)		a-klorofylli-pitoisuus (ug/l)		Ulk. fosfori-kuormit. vähennystarve		Sisäkuormit. väh.tarve	Muu tavoite
	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	%	Arviointitapa		
Akonpohja	42	28	598	-	33	15	50	3		
Iso- ja Pieni-Laju	25	18	590	500	25	7	20	3		
Siilinjärvi	27	-	747	700	15	15	10	3		
Alus-Pölläkkä *	25	18	600	500	20	7	10	3		
Pieni Vehkalahti	31	28	698	-	17	15	10	2	++	
Suuri-Pajunen	50	45	1036	800	37	25	15	3	+	
Kauppinen	52	40	1013	750	61	20	30	2+3	+	Suolaantumisen pysäyttäminen
Ylä-Pieksä	42	28	735	700	27	15	35	2+1	+	Rehevöitymis-kehityksen pysäyttäminen
Ala-Hippa	21	-	570	-	17	15	10	3		
Ylä-Hippa	26	-	622	-	19	15	10	3		
Ylä-Siikajärvi	27	-	655	-	35	15	20	3		
Pieni-Säyneinen	34	-	550	-	34	20	15	3		
Varpanen	39	-	785	750	28	20	15	3		
Ala-Nurmes	25	-	507	-	37	15	20	3		
Laakalampi *	18		430		7	25	0	3		Suolaantumisen pysäyttäminen
Sulkavanjärvi	33	28	1071	700	24	15	15	2+1	++	Sulfaatti- ja fluoridi-kuormituksen pienentäminen
Pöljänjärvi	35	30	692	-	19	-	15	2+1	++	
Hökösenjärvi *	75	40	1200	750	57	20	40	2+3	+++	
Kevätön	58	30	1023	750	46	20	50	2+3	+++	
Vianvesi	24	-	582	-	26	15	15	3		
Keskimmäinen *	80	30	850	750	50	12	15	3		
Tuusjärvi	22	-	555	-	36	15	20	3		
Retunen Petkellahti	18	-	436	-	8	-	-			Nikkeli-pitoisuuksien alentaminen
*) Luokittelujaksolta ei ole käytettävissä vedenlaatutietoja ja arviot on tehty mallinnuksen sekä lähialueen muiden vesistöjen vedenlaatutietojen perusteella.										

Taulukko 27. Tilatavoitteet ekologiselta tilaltaan heikentyneille (hyvää huonompi tila) järville Rautalammin reitillä. Kts. taulukon 23 selite.

Nimi	Fosfori-pitoisuus (ug/l)		Typpi-pitoisuus (ug/l)		a-klorofylli-pitoisuus (ug/l)		Ulk. fosfori-kuormit. vähennystarve		Sisä-kuormit. väh.tarve	Muu tavoite
	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	%	Arviointi-tapa		
Syväjärvi	23	-	758	700	15	-	10	3	+	
Rautalampi	56	45	947	800	28	25	15	3	++	
Keihäsjärvi	-	-	-	-	-	-	-			Umpeenkasvukehityksen pysäyttäminen
Levänen *	63	45	840	800	38	25	10	3		
Hetejärvi	37	-	835	800	35	25	10	3	++	Lintujärven tavoitteet (vpd-natura)
Sulkavanjärvi	57	45	746	-	27	25	20	2+3	+	
Korppinen	91	45	1250	800	58	25	60	2+1	++	
Savijärvi	64	55	1050	930	42	20	20	2+3	++	
Hirvijärvi	21	-	565	-	11	-	10	3	+	
Vesantojärvi	19	-	582	-	15	12	10	3		Rehevöitymis-kehityksen pysäyttäminen
Kimpanlampi	19	-	672	610	5	-	-			Typykuormituksen ja uposkasvi-haittojen vähentäminen
*) Luokittelujaksolta ei ole käytettävissä vedenlaatutietoja ja arviot on tehty mallinnuksen sekä lähialueen muiden vesistöjen vedenlaatutietojen perusteella.										



Kuva 26. Klorofylli-a:n (leväruusauden ilmentäjä) ja kokonaisfosforin pitoisuuksien alentamistarve suhteessa hyvän tilan luokkajoihin sekä fosforikuormituksen vähentämistarpeen alueellinen jakauma.

Taulukko 28. Pohjois-Savon hyvää huonommassa tilassa olevien jokien tilatavoitteet.

Joki	Eko- l. tila	Kokonais- fosfori (µg/l)		Kokonaistyyppi (µg/l)		pH-minimi		Muu tavoite
		Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	Nyk.	Tav.	
Kallavesi-Sorsavesi								
Mertajoki	T	-	-	-	-	-	-	Rakenteellisen tilan parantaminen, kalojen vaelluksen mahdollistaminen
Iisalmen reitti								
Suurijoki	T	59	40	1200	900	7	-	
Kiurujoki	T	76	60	1242	-	-	-	
Vieremänjoki	T	48	40	663	-	6,5	-	
Murenusjoki	T	52	40	720	-	5,7	-	
Kauppilanjoki	T	75	40	995	900	6,8	-	
Vuorisjoki	T	62	40	903	900	6,7	-	
Ryönänjoki	T	62	60	1175	-	6,6	-	
Likojoki	T		60	-	-	-	-	
Kilpijoki	T	67	60	1425	-	6,5	-	
Hautajoki	T	-	60	-	-	-	-	
Niemisjoki	T	-	60	-	-	-	-	
Rapakkojoki	T	45	40	1013	900	6,6	-	
Kalliojoki	T	-	-	-	-	5,9	-	Raskasmetallipitoisuuksien alentaminen
Vaaksjoki	T	75	60	1200	-	6,5	-	
Pöyhönjoki-Koskenjoki	T	90	60	1378	-	6,1	-	
Luupujoki	T	62	40	1128	900	6,4	-	
Väljoki - Suojoki	T	56	40	1113	900	6,2	-	
Koukunjoki	T	46	40	781	-	6,4	-	
Matkusjoen alaosa	T	47	40	783	-	5,7	-	
Naarvanjoki	T	52	40	990	900	6,5	-	
Naarvanjoen yläosa - Alapitkänjoki	T	59	40	1351	900	6,3	-	
Ylä-Pitkänjoki-Juurikkajoki	T	46	40	870	-	6,2	-	
Nilsin reitti								
Laakajoki	T	17	-	427	-	5,8	-	Suolaantumiskehityksen pysäyttäminen, rakenteellisen tilan parantaminen
Siilinjoki	T	50	35	1045	800	6,8	-	
Luostanjoki	T	28	-	550	-	4,6	> 5,5	Happamuusvaikutusten lieventäminen
Rautalammin reitti								
Lonkarinjoki	V	170	40	2350	900	6,2	-	
Kangasjoki	T	20	-	552	-	4,5	> 5,5	Raskasmetallipitoisuuksien alentaminen
Pitkäjoki	T		40		900			
Savijoki-Kiertojoki	T	67	40	981	900	5,7		
Hirvijoki	T	-	35	-	800	5,8	-	

9.1.4 Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tilatavoitteet

Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesien tilatavoite eroaa muita vesiä koskevasta suunnittelusta, koska tavoitteen asettelussa otetaan huomioon vesistön tärkeiden käyttötavoitteiden vaikutukset vesistön tilaan. Tehdyn tarkastelun mukaan yhtä lukuun ottamatta kaikkien Pohjois-Savon voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisten vesimuodostumien rakenteellinen tila on vähintään hyvä suhteutettuna parhaaseen mahdolliseen tilaan.

Nurmijoen vesistön latvoille sijoittuvan Laakajoen tila arvioitiin tässä vaiheessa tyydyttäväksi. Ensimmäisen kauden toimenpideohjelmassa Laakajoelle esitettiin tehtäväksi kalatie ja elinympäristökunnostus. Kyseiset suunnitelmat ovat valmiit, mutta toimenpiteitä ei ole vielä toteutettu. Kun toimenpiteet toteutetaan, joki on hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

9.1.5 Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet

Kemiallinen tila on heikentynyt hyvää huonommaksi muusta kuin kalan elohopeapitoisuudesta johtuen ainoastaan kahdessa pohjoissavolaisessa järvessä: Retusen Petkelahdessa Kaavilla (nikkeli) sekä Varkauden Huruslahdella (organotinayhdisteet). Tämän lisäksi kemiallisen tilan on todettu heikentyneen kohonneiden nikkelpitoisuuksien vuoksi myös Leppävirralla Oravilahti-Särkilahdessa, mutta siellä nikkelille asetettu laatu normi ei mittausten perusteella ylity. Ylitys voi kuitenkin olla mahdollista mittausten epävarmuus huomioden. Nikkelikuormitusta tulee jo lopetetusta kaivostoiminnasta.

Kylylahti Copper Oy:n Luikonlahden tuotantolaitoksella rikastetaan Polvijärven Kylylahden kaivoksen kupari-koboltti-malmia. Toimintaa koskee 3.7.2014 annettu uusi ympäristölupa (ISAVI 52/2014/1). Retusen Petkellahti on rikastamatoiminnan vedenottovesistö, mutta luvanmukaisesta toiminnasta ei aiheudu kuormitusta Petkellahteen, sillä Suurisuoan kosteikkopuhdistamossa käsitelty rikastushiekka-altaan suotovedet on pumpattava rikastushiekka-alueelle tai selkeytysaltaaseen eivätkä ne enää kulkeutuisi Retusen suuntaan.

Luvassa on velvoite myös Petkellahteen kunnostustarpeen ja -mahdollisuuksien selvittämiseen puoleentoista vuoden kuluttua vedenoton loppumisesta. Petkellahteen korkeat nikkelpitoisuudet johtuvat pääosin

vanhalta kaivosalueelta peräisin olevien suotovesien aiheuttamasta kuormituksesta. Huomioiden mahdollisen tulevan kunnostushankkeen suunnittelu- ja lupa-prosessin aikajänne, Petkellahtelle on asetettu tavoitteeksi kemiallisen tilan paraneminen vuoteen 2027 mennessä.

Varkauden Huruslahteen on sen pitkän teollisen historian aikana joutunut monenlaisia haitta-aineita mm. puunjalostus- ja konepajateollisuudesta. Lisäksi asutuksen ja sairaalan jätevedet on aikoinaan johdettu käsittelemättöminä Huruslahteen. Kuormituksesta johtuen Huruslahden pohjasedimentissä on todettu kohonneita orgaanisten tinayhdisteiden, raskasmetallien, elohopean, öljyhiilivetyjen, PAH-yhdisteiden sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuuksia. Huruslahden organotinoilla pilaantuneiden sedimenttien kunnostusta arvioitiin YVA-prosessin kautta ja parhaaksi, toteuttamiskelpoisimmaksi vaihtoehdoksi muodostui luontainen monitoroitu puhdistuminen.

Riskinarvioiden mukaan haitta-aineiden pitoisuudet ovat pienemässä ja organotinayhdisteiden biohajoaminen ylittää nykyisin kulkeutumisen, joten tilanne on paranemassa luontaisesti. Luontaista monitoroitua puhdistumista varten alueelle on laadittu tarkkailuohjelma, jonka kautta alueella esiintyvien haitta-aineiden pitoisuuksia, kulkeutumista ja riskiä tarkkaillaan sekä arvioidaan tehtyjen tutkimusten perusteella.

Elohopealle asetettu ympäristölaatu normi ylittyy useissa pohjoissavolaisissa järvissä, erityisesti humuspitoisissa latvavesissä mm. Nilsiä reitillä. Pääosin mitatut pitoisuudet ovat kuitenkin pienempiä kuin EU:n komission asetuksen (1881/2006) mukainen raja elintarvikkeena käytettävän kalan elohopeapitoisuudelle (0,5 milligrammaa kilossa kalan tuorepainoa kohti laskettuna; petokaloille, kuten hauelle, pitoisuusrajaksi on asetettu 1,0 mg/kg tuorepainoa kohti). Järvikalojen elohopeapitoisuuden on arvioitu nousseen Suomessa pääasiassa ilman kautta tulevan elohopean johdosta. Yli 90 prosenttia Suomen laskeumasta tulee maan rajojen ulkopuolelta. Elohopean ilmapäästöjä on pyritty vähentämään jo pitkään kansainvälisten ilmansuojelusopimusten avulla ja uusia sopimuksia on tulossa voimaan.

Järvien elpyminen saattaa kuitenkin kestää vuosikymmeniä. Nopeinta järvikalojen pitoisuuksien laskun odotetaan olevan järvissä, joissa on pieni valuma-alue verrattuna järven kokoon, koska niiden pääasiallinen elohopeakuorma tulee suoraan laskeumasta. Koska elohopea varastoituu maaperään, elpyminen suuren valuma-alueen järvissä on hitaampaa. Metsänhoito-toimenpiteiden, kuten avohakkuun ja maan muokka-

uksen, on joissakin tutkimuksissa osoitettu edistävän metyylielohopean muodostumista ja kertymistä kaloihin.

Kalojen elohopeapitoisuuden vähenemisen voidaan olettaa olevan erittäin hidasta, sillä viimeisen kahden vuosikymmenen aikana eräiden järvien kalojen elohopeapitoisuudet eivät ole laskeneet juuri lainkaan. Vesistöille, joiden kemiallinen tila on heikentynyt kalojen elohopeapitoisuuden vuoksi, on asetettu tilatavoitteeksi hyvän kemiallisen tilan saavuttaminen vuoteen 2027 mennessä.

9.2 Pohjavedet

9.2.1 Pohjavesien tilan parantamistarpeet

Vesienhoidon ympäristötavoitteena on estää pohjavesien tilan heikkeneminen ja saavuttaa vuoteen 2015 mennessä hyvä tila. Keinoina ovat pohjavesien suojeleminen, parantaminen ja ennallistaminen. Hyvän tilan saavuttaminen ja säilyttäminen edellyttääkin pohjavesien suojelutoimenpiteitä kaikilla pohjavesialueella.

Monesti pohjavesialueiden hyvän tilan turvaaminen edellyttää rajoituksia esimerkiksi ympäristölupien myöntämiseen, kemikaalien ja öljytuotteiden käyttöön ja säilytykseen, lannan levitykseen ja jätevesien käsittelyyn. Maankäytön suunnittelu on tärkeä menetelmä, jolla voidaan edistää pohjavesien suojelua. Lainsäädännön ja hyvien toimintatapojen noudattaminen eri toiminnoissa luo suurimmalla osalla pohja-vesialueista riittävän pohjan. Riskialueille on kuitenkin osoitettu myös suoria toimenpiteitä, joiden avulla hyvä tila saavutetaan tai ylläpidetään.

9.3 Erityiset alueet

Erityisten alueiden vesimuodostumien (talousveden ottoon käytettävät sekä Natura 2000 -alueisiin ja EU-uimarantoihin liittyvät vedet) tilatavoitteet määräytyvät osin samojen periaatteiden mukaan kuin muidenkin vesimuodostumien. Sen lisäksi on näillä alueilla otettava huomioon erityisiä alueita koskevasta lainsäädännöstä aiheutuvat tavoitteet, jotka voivat asettaa vesimuodostuman tilalle tavanomaisista luokittelukriteereistä poikkeavia vaatimuksia. Tilamuuttajat eivät nekään välttämättä ole samoja kuin luokittelussa käytettävät.

Suojelualueet

Erityisiksi alueiksi valituilla Natura-alueilla tarkastellaan pintavesien tilaa suhteessa alueen suojeluperusteina oleviin vesiluontotyyppeihin ja lajeihin. Vesien tilan tulee olla sellaisella tasolla, että se kykenee ylläpitämään alueen suojeluarvoja. Vesistä riippuvaisen luontotyyppien ja lajien vaatimukset asetetaan siis etusijalle tilatavoitteita ja toimenpiteitä suunniteltaessa. Niissä tapauksissa, joissa suojeluperusteena on esimerkiksi vesien luonnontilaisuus tai karuus ja kirkasvetisyys, vesienhoitolain mukainen hyvän tilan tavoite ei välttämättä ole riittävä. Myös jonkin erityisesti suojellun lajin elinvaatimukset voivat edellyttää hyvää parempaa tilaa. Yleensä vesienhoitolain ja luonto- ja lintudirektiivin tavoitteet vesien tilan suhteen ovat yhtenevät.

Pohjois-Savon erityisalueiksi valittujen Natura-alueiden tavoitteet ovat pääosin yhdenmukaiset vesistöjen hyvän tilan tavoitteiden kanssa. Karujen reittivesien, luonnontilaisten jokireittien ja pienvesien osalta hyvän tai erinomaisen nykytilan säilyttäminen on erityisen tärkeää. Tämä koskee myös suojelualueiden pienempiä vesienhoidon mukaisessa tilaluokittelun ulkopuolelle jääneitä vesistöjä ja pienvesiä, kuten puroja, lähteitä sekä lähdesoita. Hyvin rehevien ja umpeutumassa olevien lintuvesien osalta valuma-alueen ravinnekuormituksen vähentämiseksi tehtävät toimenpiteet ovat suojelutavoitteiden mukaisia.

Vedenottoalueet ja EU-uimarannat

Talousveden ottoon tarkoitetuilla vesimuodostumilla ja vesimuodostumilla, joilla on EU-uimaranta, tavoitteet sen sijaan perustuvat asetuksissa annettuihin veden laadun raja-arvoihin (Valtioneuvoston päätös 366/1994 ja sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008). Tavoitteet koskevat koko tarkasteltavan vesi-muodostuman tilaa, jolloin esim. uimarannan käytöstä johtuvia hygieniangelmia ei pidetä syyntä asettaa tavoitteita koko vesimuodostumalle. Jos huono hygieeninen tila johtuu sen sijaan esim. haja-asutuksen jätevesikuormituksesta, tavoitteen asettaminen ja toimenpiteiden suunnittelu kuuluvat vesienhoidon piiriin.

Pohjois-Savossa erityisalueiksi määritettyjen vedenottovesistöjen ja EU-uimarantojen tavoitteet ovat yhdenmukaiset vesistöjen hyvän tilan tavoitteiden kanssa.

10 Vesienhoidon toimenpiteet pintavesille

10.1 Toimenpiteiden suunnittelun perusteet

Vesienhoidon keskeisenä tarkoituksena on suunnitella ja toteuttaa toimenpiteet, joilla voidaan saavuttaa vesienhoidon tavoitteet. Tässä vesienhoidon toimenpiteillä käsitetään sekä suoraan vesistöön, vesistön valuma-alueelle tai pohjavesialueelle kohdistuvia toimenpiteitä, tai toimenpiteitä, jotka vaikuttavat suoraan kuormitukseen tai muihin paineisiin. Lisäksi vesienhoidossa otetaan toimenpiteinä mukaan myös ohjaavat keinot, kuten lait ja strategiat, rahoituksen ohjaus, tietoisuutta lisäävät toimenpiteet sekä tutkimus-kehittämistoiminta.

Ensimmäisellä kaudella toimenpiteet jaoteltiin nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin ja lisätoimenpiteisiin. Vesienhoidon toisella suunnittelukaudella tästä jaottelusta luovuttiin ja toimenpiteet jaetaan EU-jaottelun ja vesien- ja merenhoitolain jaotteluun perustuen perus-, muu perus- ja täydentävät toimenpiteet nimikkeistöjen alle. Tämä nähdään perustelluksi erityisesti terminologian yksinkertaistamiseksi ja suunnitelmien raportoinnin ja siihen tarvittavien tietojen käsittelyn helpottamiseksi.

Vesienhoidon perustoimenpiteet esitetään sektoritiimien raporteissa ja perustuvat Valtioneuvoston asetukseen vesienhoidon järjestämisestä 30.11.2006/1040, päivitettyinä lainsäädännössä asetuksen antamisen jälkeen tapahtuneilla muutoksilla. Uudet vesipuidedirektiivin voimaantulon jälkeen vahvistetut direktiivit ja niiden kansallinen toimeenpano on otettu huomioon perustoimenpiteissä.

Muihin perustoimenpiteisiin kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. Vuoden 2000 jälkeen tapahtuneet muutokset Suomen lainsäädännössä otetaan huomioon arvioitaessa, mitkä toimenpiteet kuuluvat ryhmään muut perustoimenpiteet.

Perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet, kuten myös kaikki ohjauskeinot, luokitellaan täydentäviksi toimenpiteiksi.

Nämä periaatteet on otettu huomioon vesienhoidon toimenpidevaihtoehtojen ja ohjauskeinojen määrittelyssä eri sektoreille. Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen määrittelyssä on lisäksi huomioitu:

- ilmastonmuutoksen, tulvien ja kuivuuden huomioiminen
- haitalliset aineiden aiheuttamien haittojen vähentäminen
- toimenpiteiden tehokkuus ja hyötyjen arviointi
- luontodirektiivien tavoitteiden huomioiminen

Toimenpiteiden nimikkeet jne. perustuvat sektoritiimien valmistelemiin oppaisiin. Lisätietoa löytyy mm. www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas

Vesienhoitolain mukaisesti toimivaltaisina viranomaisina ELY-keskukset vastaavat toimenpideohjelmien laadinnasta yhdessä sidosryhmien kanssa. Toimenpidesuunnittelun tueksi Pohjois-Savon ELY-keskuksessa pidettiin sektorikohtaisia työpajoja (kts. tarkemmin kohta 1.2 Toimenpideohjelman laatiminen ja yhteistyö).

Vesienhoidon toimenpiteet suunniteltiin ensimmäisen kerran vuosille 2010–2015. Näiden toimenpiteiden toteutumista arvioitiin vuoden 2012 lopussa, jolloin toteutumisesta raportoititiin myös EU:lle. Tuolloin todettiin lähes kaikkien toimenpiteiden olevan käynnissä, mutta toteutettujen toimenpiteiden määrän vaihtelevan suuresti sektoreittain ja toimenpiteittäin. Erityisen paljon toimenpiteiden toteutus oli jäljessä aikataulusta maataloutta, haja-asutusta ja vesistöjen kunnostusta koskevien toimenpiteiden osalta. Yleisimpänä syynä toimenpiteiden toteutumattomuuteen pidettiin rahoituksen puutetta. Ensimmäisen vesienhoitokauden 2010-2015 toimenpiteiden toteutumisesta raportoidaan EU:n komissiolle vuoden 2015 loppuun mennessä.

Vesienhoidon toimenpiteiden suunnitteluprosessin päävaiheet on esitetty kuvassa 27.



Kuva 27. Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelun päävaiheet. TRHS tarkoittaa tulvariskien hallinnan suunnittelua ja MHS merenhoidon suunnittelua.

10.2 Maatalous

10.2.1 Ensimmäisen kauden toimenpiteiden toteutuminen

Maatalouden vesien- ja ympäristöhoidon perustana on ympäristökorvausjärjestelmä, joka on osa Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa ja ollut käytössä EU-jäsenyyden alusta saakka. Ympäristökorvausjärjestelmään on sitoutunut Pohjois-Savossa noin 90 % viljelijöistä ja se kattaa noin 87 % käytössä olevasta maatalousmaasta. Sitoutumisaste korvausjärjestelmään on laskenut edelliseen kauteen verrattuna koska korvaustaso määrä on pienentynyt (tuki on 54 € /ha) . Järjestelmään sitoutuminen on viljelijöille vapaaehtoista. Ympäristökorvausjärjestelmä on sisältänyt kaikille ympäristötukeen sitoutuneille viljelijöille pakollisia perustoimenpiteitä, minkä lisäksi viljelijöiden valittavana on ollut valinnaisia lisätoimenpiteitä sekä vapaaehtoisia, tehokkaampia ympäristötoimia sisältäviä erityistukisopimuksia.

Ensimmäisen vesienhoitokauden toimenpiteiden toteutumisen väliarviointi tehtiin vuoden 2012 lopussa (taulukko 28). Maataloudelle esitetyistä toimenpiteistä parhaiten ovat edenneet monivaikutteiset kosteikot, koulutus ja neuvonta ja ravinnepäästöjen tehostettu hallinta (lietelannan sijoittaminen, kasvukautinen levi-

tys). Monivaikutteisten kosteikkojen perustamista on edistetty vuosina 2009-2013 vesiensuojelun painopistealueille laadittujen yleissuunnitelmien kautta.

Yleissuunnittelussa on arvioitu noin 300 mahdollisen kohteen soveltumista monivaikutteisen kosteikon perustamispaikaksi. Kosteikkojen toteutusta on edistetty myös tekemällä tiivistä yhteistyötä riistapuolen asiantuntijoiden kanssa muun muassa yhteisissä neuvontatilaisuuksissa. Maatalouden vesiensuojelun liittyvää koulutusta ja neuvontaa on puolestaan annettu Ravinnehävikit Euroiksi- hankkeen toimesta etenkin lisälmen vesistöreitillä. Neuvonnassa on kiinnitetty huomiota muun ohella lannan optimaaliseen käsittelyyn ja esimerkiksi lietelannan sijoittaminen on selvästi lisääntynyt. Kokemukset lietelannan sijoittamisesta sekä tuotannon että vesiensuojelun kannalta ovat olleet positiivisia.

Maatalouden suojavyöhykkeiden määrä on sen sijaan vähentynyt ja talviaikaisen kasvipeitteisyyden sekä ravinnepäästöjen hallinnan (ravinnetase, vähennetty lannoitus) piirissä olevan peltoalan määrä on pysynyt lähes ennallaan. Suojavyöhykkeiden vähentyminen selittyy osin suojavyöhykkeiden siirtymisellä luonnonhoitopelloiksi. Toisaalta suojavyöhykkeiden hoito ja erityistukisopimusten hakeminen on koettu työlääksi suhteessa saatavaan ympäristökorvaukseen. Talviaikainen kasvipeitteisyys ei ole juurikaan lisääntynyt, mutta toisaalta nurmivaltaisilla alueilla jo lähtötilanteessakin kohtuullinen peltoala on talvisin kasvipeitteisenä. Ravinnetaseen hallintatoimenpide ei tule lisääntymään suunnitellusti, sillä vastoin odotuksia kyseinen toimenpide ei tule uudessa ympäristökorvausjärjestelmässä sisältymään perustoimenpiteisiin, vaan jää osaksi muuta neuvontaa.

Taulukko 29. Maatalouden vesiensuojelun toimenpiteiden toteutustilanne vuoden 2012 lopussa.

Toimenpide	Yksikkö	Arvioitu toimenpiteiden kokonaismäärä vuonna 2015	Toteutuma 2012	Toteutuma 2015 (arvio)
Kasvipeitteisyys	ha	53 355	32 000	50 000
Ravinnepäästöjen hallinta	ha	56 292	17 492	18 000
Ravinnepäästöjen tehostettu hallinta	ha	34 616	13 446	24 400
Suojavyöhyke	ha	1314	471,1	650
Kosteikko	kpl	85	43	43
Koulutus ja neuvonta	kpl/v	500	340	340

10.2.2 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2016-2021

Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmää EU:n tulevalle ohjelmakaudelle on hyväksytty ja viljelijöiden haettavissa päätukihaun yhteydessä. Suunnitelmien mukaan ympäristökorvauksen toimivuutta tehostetaan siirtymällä nykyisestä kolmiportaisesta (perus-, lisä- ja erityistukitoimenpiteet) kaksiporaiseen järjestelmään. Tila- ja lohkotason toimenpiteet, jotka toteutetaan peltoalueilla, muodostavat ympäristösitoumuksen. Peltotalueiden ulkopuolelle tehtävistä lohkotason toimenpiteistä tehdään pääsääntöisesti erillisiä ympäristösopimuksia.

Valtioneuvoston asetusta maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta (931/2000) uudistettiin 2015 kevään ja kesän aikana. Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (527/2015) asettaa jatkossa vaatimuksia myös ammoniakkipäästöjen vähentämiseen. Asetuksen tavoitteena on ehkäistä ja vähentää lannan sekä muiden lannoitevalmisteiden käytöstä, varastoinnista ja käsittelystä sekä eläintuotannosta aiheutuvia päästöjä pintavesiin, pohjavesiin, maaperään ja ilmaan.

Eläinsuojan toimintaa koskevaa ympäristölupamenettelyä kevennettiin kevään 2015 aikana. Valtioneuvoston asetuksella (449/2015) ympäristölupaviranomaisia koskevaa lupa- ja toimivalta rajoja muutettiin siten että muutoksen tavoitteena on siirtää nykyistä suurempien eläinsuojien lupahakemusten käsittely aluehallintovirastoilta (AVI) kuntiin. Uudistuksella muutettiin siis eläinsuojien ympäristölupakynnyksiä, ympäristölupaviranomaisen toimivaltarajoja ja mahdollisuutta siirtyä rekisteröintimenettelyyn. Pohjois-Savossa ELY-keskuksen valvottavista eläinsuojista/laitoksista (yht. 220 kpl) siirtyi kuntiin 144 kpl.

Nitraattiasetuksen, eläinsuojien ympäristölupien ja kasvinsuojelulainsäädännön mukaiset toimenpiteet sekä täydentävien ehtojen hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimukset ovat maatalouden ympäristön- ja vesiensuojelun perustoimenpiteitä, joita ei suunnitella erikseen vesienhoidon toimenpideohjelmassa. Taulukossa 29 esitetyt toimenpiteet kuuluvat uudella ohjelmakaudella tilojen ympäristösitoumuksen tai ovat erillisiä ympäristösopimuksia. Maatalouden vesiensuojelun toimenpide-esityksien laadinnassa on hyödynnetty KUTOVA- ja VIHMA- laskentamalleja soveltuvin osin. Maatalouden vesiensuojelun tehostamistoimenpiteet on pyritty asettamaan tavoitteelliseksi, mutta realistiseksi saavuttaa vuoteen 2021 mennessä.

Maatalouden vesienhoitotoimenpiteiden valinnassa hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen kehittämiä malleja (VIHMA, KUTOVA, VEMALA), joiden avulla valittiin sopivimmat toimenpidevaihtoehdot. Toimenpidemäärien osalta arviot perustuvat edellä mainittuihin mallitarkasteluihin ja sidosryhmien kanssa käytyihin keskusteluihin toimenpiteiden toteutusmahdollisuuksista. Pohjois-Savossa toisella suunnittelukaudella käytettyjen maataloustoimenpiteiden kuvaukset ja toimenpidemäärät ovat tiivistetysti seuraavanlaiset:

Suojavyöhykenurmi (Ympäristöhoitonurmet):

Suojavyöhykkeen voi perustaa peltoalueelle vesistön tai valtaojan varsilla Natura-alueella, pohjavesialueella, vesistöjen tai valtaojien varsilla tai jotka rajautuva ympäristösopimuksella hoidettavaan kosteikkoon. Monivuotisen nurmikasvillisuuden peittämällä vyöhykkeellä on kasvettava monivuotista heinä- ja nurmikasvillisuutta eikä sille saa levittää lannoitteita ja kasvinsuojeluaineita. Suojavyöhykkeen kasvusto on korjattava vuosittain niittämällä tai laiduntamalla.

Suojavyöhykkeitä on perustettu erityisesti lisälmen reitillä ja vuonna 2012 hoitosopimuksia oli Pohjois-Savossa yhteensä 470 ha. Tavoitteena on lisätä suojavyöhykkeiden määrä 520 hehtaariin ja kohdentaa ne erityisesti kalteville (> 3 %) ja eroosioherkille peltolohkoille (taulukko 29).

Maatalouden kosteikot ja altaat:

Patoamalla tai kaivamalla tehdyn monivaikutteisen kosteikon yhtenä tavoitteena on maataloudesta aiheutuvan vesistökuormituksen vähentäminen.

Tavoitteena on perustaa Pohjois-Savoon yhteensä 200 monivaikutteista kosteikkoa vuoteen 2021 mennessä, mikä edellyttää noin 140 uuden kosteikon rakentamista nykyisten kohteiden lisäksi. Kosteikkoja tulee perustaa mahdollisimman peltovaltaisille valuma-alueille (peltoala > 20 %) vaikuttavuuden ja kustannustehokkuuden tehostamiseksi.

Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys:

Toimenpiteeseen kuuluvat kaikki talviaikaisen kasvipeitteisyyden mukaiset tukikelpoiset peltolohkot. Talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisäämiselle pyritään vähentämään kiintoaineeseen sitoutuneiden ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin. Pohjois-Savo kuuluu ko. toimenpiteen kohdentamisalueen ulkopuolelle. Vuosittainen vähimmäiskasvipeitteisyys sitoumuksen antaneilla tiloilla on 20 %. **Eroosiontorjunta:** Toimenpiteeseen kuuluvat kaikki talviaikaisen kasvipeitteisyyden mukaiset tukikelpoiset peltoalat, pois lukien suojavyöhykkeet ja pohjavesialueiden nurmiviljely, jotka käsitellään omina toimenpidetyppeinä.



Talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisäämiselle pyritään vähentämään kiintoaineeseen sitoutuneiden ravinteiden huuhtoutumista vesistöihin. Tavoitteena on, että Pohjois-Savossa noin 70 % peltoalasta on vuosittain talvikauden kasvipeitteisenä. Vuonna 2013 talvikauden kasvipeitteisenä oli noin 60 % peltoalasta.

Ravinteiden tasapainoinen käyttö: Tavoitteena on, että maaperää lannoitetaan viljelykasvien kasvu-tarpeen mukaisesti lannoituksen perustuessa maaperän ravinneanalyysiin, satotasoon ja maanmultavuuteen. Ravinteiden kohdentaminen oikein vähentää lannoituksesta vesiin aiheutuvaa ravinnekuormitusriskiä. Fosforilannoituksen käytön tarkentamisen tavoitteena on erityisesti korkeassa tai erittäin korkeassa viljavuusluokassa olevien peltolohkojen käyttökelpoisen fosforin pitoisuuksien alentaminen. Tilakohtainen toimenpide edellyttää kaikilta sitoutuneilta tiloilta lohkokirjanpitoa, viljavuustutkimusta, viljelysuunnitelmaa, koko sitoumuskautta koskeva viljelykiertosuunnitelmaa, suojakaistoja, peltomaan laatutestiä sekä yhden päivän viljelijäkoulutusta tai verkkotutkinto).

Ravinteiden tasapainoisen käytön -toimenpiteen tavoitetasoksi on asetettu 90 % kokonaispeltoalasta.

Lannan ja orgaanisten aineiden ympäristöystävällinen käyttö. Tilalla käytettävä lietalanta, virtsa, lannasta erotettu nestejäte tai nestemäinen orgaaninen lannoitevalmiste levitetään peltoon sijoittavalla tai multa-valla kalustolla (lietalannan sijoittaminen peltoon). Kasvuston perustamisen yhteydessä lanta mullataan. Peltolohkolle voidaan myös lisätä orgaanisia aineksia (ravinteiden orgaanisten aineiden kierrättäminen), jotka voivat olla lannoitevalmistelain mukaisia orgaanisia lannoitteita, maanparannusaineita tai kasvualustoja, joissa orgaanisen aineksen osuus on vähintään 20 %.

Tavoitteena on kolminkertaistaa lietalannan sijoittaminen ja multaus Pohjois-Savossa vuoden 2012 tasosta (13 5000 ha) kokonaistavoitteet ollessa vähintään 40 000 ha. Lietteen sijoittaminen on mallitar-

kastelujen perusteelle vaikuttavimpia vesienhoidon toimenpiteitä ja toimenpide kohdennetaan erityisesti lisälmen reitin karjatalousalueille.

Tilakohtainen neuvonta. Toimenpide käsittää maataloilla annettavan ja tilatasolla toteutettavaa vesien-suojelun sekä ravinteiden käytön tehostamiseen liittyvän ympäristöneuvonnan. Tavoitteena on, että Pohjois-Savossa annetaan tilakohtaista neuvontaa vesiensuojeluun ja ravinteiden käytön tehostamiseen liittyen vuosittain noin 480 maatilalle. Neuvontaa annetaan sekä ympäristökorvausjärjestelmän mukaisena neuvontana (Neuvo 2020 –Maatilojen neuvontajärjestelmä) että hanketoiminnan puitteissa RavinneRenki -hankkeessa jonka toiminnalle on haettu rahoitusta 2015 vuoden lopussa.

Tavoitteena on, että Pohjois-Savossa annetaan tilakohtaista neuvontaa vesiensuojeluun ja ravinteiden käytön tehostamiseen liittyen vuosittain noin 480 maatilalle. Neuvontaa annetaan sekä ympäristökorvausjärjestelmän mukaisena neuvontana että hanketoiminnan puitteissa. **Lannan prosessointi.** Lannan käsittely ja jalostaminen kotieläin- ja turkistuantovaltaisilla alueilla lannan levitysalan ja ravinteiden hyötykäytön lisäämiseksi. Tällaisia menetelmiä voivat olla esimerkiksi lannan mekaaninen ja kemiallinen separointi, biokaasutus, kompostointi ja lannan tuotteistaminen lannoitteiksi.

Tavoitteena on separoida tai prosessoida lantaa biokaasulaitoksissa yhteensä noin 480 000 tn vuosien 2016-2021 aikana. Suunnitellusta määrästä arvioitua 320 000 tn separoidaan ja 160 000 tn käsitellään biokaasulaitoksissa. Käsiteltävä lantamäärä on noin 4-5% alueella vuosittain muodostuvasta lannasta. Tilakohtaisia tai tilojen yhteisiä biokaasulaitoksia on esitetty rakennettavaksi 8 kappaletta, joista viisi lisälmen reitin karjatalousvaltaisille alueille. REMOWE- hankkeessa vuonna 2012 tehtyjen selvitysten perusteella Pohjois-Savoon olisi mahdollista rakentaa 16 biokaasulaitosta.

Taulukko 30. Maatalouden toimenpiteiden kokonaismäärät 2016-2021 Pohjois-Savossa.

Toimenpiteet	lialmen reitti	Nilsin reitti	Kallavesi- Sorsavesi alue	Rauta- lammin reitti	Juojärven reitti	Kokonais- määrä	Kokonais- kustannus	Lisätieto
Maatalouden suojavyöhykkeet (ha)	350	120	50			520	278 720 €	Kokonaismäärä 520 ha ja kohdentaminen kalteville sekä eroosioherkille pelloille
Maatalouden kosteikat ja altaat (kpl)	120	40	20	20		200	446 140 €	Tavoitteena nykyisten kosteikkojen ylläpitäminen (noin 60) ja 140 uuden monivaikutteisen kosteikon perustaminen.
Peltojen talviaikainen erosiontorjunta (ha)	40000	25000	15000	16000	4000	100000	1 100 000 €	Kokonaistavoitteena talviaikainen kasvipeitteisyys noin 70 %:lla peltoalasta.
Ravinteiden käytön hallinta	60000	28000	20000	22000	4000	134000	7 236 000 €	Tavoitteena ravinteiden käytön hallinta ympäristökorvausjärjestelmässä olevalla peltoalalla (noin 90 % kokonaispeltoalasta).
Lannan ja orgaanisten ainesten ympäristö- ystävällinen käyttö	26000	6000	4000	4000		40000	1 720 000 €	Tavoitteena kolminkertaistaa lietalannan sijoittaminen ja multaus (2012 ala noin 13 500 ha)
Tilakohtainen neuvonta (kpl/vuosi)	250	80	60	60		450	225 000 €	Sisältää ympäristökorvausjärjestelmän mukaisen tilakohtaisen neuvonnan ja hankkeissa annettavan neuvonnan.
Lannan prosesointi (tn/v) ja (kpl)	50000	10000	10000	10000		80000	1 231 392 €	Sisältää toimenpiteenä lannan separoinnin (54 000 tn/v.) ja biokaasulaitosten rakentamisen (käsittelykapasiteetti 26 000 tn/v).

10.2.3 Alueelliset ohjauskeinot ja kehittämistarpeet

- Suunnitteilla olevalla RavinneRenki hankkeella edistetään vesienhoitosuunnitelmissa esitettyjä tavoitteita maataloudesta tulevan ravinnekuormituksen vähentämiseksi ja lannan energiakäytön optimoimiseksi.

10.3 Metsätalous

10.3.1 Ensimmäisen kauden toimenpiteiden toteutuminen

Metsätalouden toimenpide-esitykset ensimmäisellä vesienhoitokaudella perustuivat pääosin jo käytössä olevien toimenpiteiden tehostamiseen ja toteutuksen laadun parantamiseen. Toimenpiteiden toteutus-määrät arvioitiin Pohjois-Savon alueellisen metsäohjelman tavoitteiden, KEMERA- rahoituskehysten ja asiantuntija-arvioiden perusteella. Esitetyistä toimenpiteistä ns. nykykäytännön mukaisia olivat kunnostusojitusten vesiensuojelun perusrakenteet, lannoitusten suojakaistat, hakkuualueiden suojavyöhykkeet ja metsätalouden eroosiohaittojen torjunta. Lisätoimenpiteinä esitettiin metsätalouden eroosiontorjuntahankkeiden lisäämistä, tehostettua vesiensuojelusuunnittelua ja metsätalouden vesiensuojeluun liittyvän koulutuksen ja neuvonnan lisäämistä. Koulutusta ja neuvontaa lukuun ottamatta esitettyjen lisätoimenpiteiden määrät olivat vähäisiä (kts. tarkemmin toimenpideohjelma 2010-2015).

Vesiensuojelutoimenpiteiden toteutumisen väliarviointi tehtiin vuoden 2012 lopussa EU:lle toimitettavaa

väliraportointia varten. Osa arvioinnissa käytetystä tiedosta on saatu Metlan metsätalostollisen tietopalvelusta ja osa pyydetty suoraan metsäalan ammattilaisilta. Toimenpiteiden jaksottuessa tasaisesti koko suunnittelukaudelle tulisi vuonna 2012 toteutumisasteen olla noin 50 % tavoitemäärästä. Metsätalouden eroosiohaittojen torjunnan osalta toimenpiteitä on toteutunut suunniteltua enemmän ja muiden toimenpiteiden osalta ollaan lähellä tavoitetasoa. Vuoteen 2015 mennessä asetetut tavoitteet tullaan pääosin saavuttamaan, pois lukien koulutus ja neuvonta- toimenpide.

Metsätalouden vesienhoitotoimenpiteistä monet ovat suoraan sidoksissa metsätaloustoimenpiteiden toteutusmääriin ja niiden merkitys vesiensuojelun tehokkuuden ja erityisesti vaikuttavuuden mittareina ei ole yksiselitteinen. Esimerkiksi kunnostusojitusten vesiensuojelun perusrakenteiden osalta vuoteen 2015 mennessä ei todennäköisesti saavuteta täysimääräisesti arvioituja tavoitteita, sillä kunnostusojitusten määrä on ollut vähäisempi kuin arviointiperusteena käytetyssä alueellisessa metsäohjelmassa. Vesistöjen tilan kannalta vähäisempi kunnostusojitusmäärä on kuitenkin parempi.

Taulukko 31. Metsätalouden vesiensuojelun toimenpiteiden toteutustilanne vuoden 2012 lopussa

Toimenpide	Yksikkö	Arvioitu toimenpiteiden määrä vuosille 2010-2015	Toteuma 2012	Toteuma 2015 (arvio)
Nykykäytännön mukaiset toimenpiteet				
Hakkuualueiden suojavyöhyke	ha	1 200	540	1 200
Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet	ha	36 000	13 717	28 000
Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta	kpl (vs-rakenne)	450	706	ei arvioitu
Lannoitusten suojakaistat	ha	300	136	300
Lisätoimenpiteet				
Kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu	kpl (vs-rakenne)	35	30	ei arvioitu
Koulutus ja neuvonta	kpl/vuosi	1 250	540	1 100

10.3.2 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2016-2021

Metsätalouden vesiensuojelun toimenpiteet kaudelle 2015-2016 ovat pääosin samoja kuin ensimmäisellä suunnittelukaudella (<http://www.ymparisto.fi/vesienhoito/opas>). Ainoana uutena toimenpidetyyppinä on ojitettujen, mutta jatkokasvatuskelvottomien soiden jättäminen ennallistumaan. Toimenpiteiden uudistuksessa ryhmittelyssä ainoastaan kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet kuuluvat muihin perustoimenpiteisiin ja kaikki muut ovat täydentäviä toimenpiteitä. Toisella suunnittelukaudella perustoimenpiteet pohjautuvat EU säädöksiin tai direktiiveihin, muut perustoimenpiteet kansallisiin säädöksiin ja täydentävät toimenpiteet ennen muuta vapaaehtoisuuteen. Metsätaloudessa täydentävien toimenpiteiden perustana ovat muun muassa sertifiointistandardit ja erilaiset suositukset metsätalouden ympäristönhoidosta ja vesiensuojelusta, kuten Metsänhoidon suositukset (Tapio 2014) ja Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas (Metsähallitus 2011).

Pohjois-Savossa toisella suunnittelukaudella käytettyjen toimenpiteiden kuvaukset ja tavoitteelliset toimenpidemäärät ovat tiivistetysti seuraavanlaisia:

Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet: Vesiensuojelutoimenpiteinä kunnostusojitusten yhteydessä ovat lietekuopat, kaivu- ja perkauskatkot, laskeutusaltaat sekä pienimuotoinen pintavalutus.

Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteita toteutetaan vuosittainen noin 4 000 kunnostusojitus-hehtaarilla (Taulukko 31). Määrä on arvioitu Pohjois-Savon alueellisessa metsäohjelmassa esitettyjen toteumatietojen perusteella ja jaettu suunnittelun osa-alueittain ELY-keskukselle toimitettujen kunnostusojitusilmoitusten perusteella. Kokonaismäärä jaksolla 2016-2021 on 24 000 ha.

Uudistushakkuiden suojakaistat: Toimenpiteellä tarkoitetaan muokkaamattoman suojakaistan jättämistä hakkuualan ja vesistön välille. Suojakaistan maanpintaa ei rikota ja aluskasvillisuus sekä pensaskerros jätetään koskemattomaksi. Suojakaistaa ei myöskään tule lannoittaa ei sillä saa käyttää kasvin-suojeluaineita. Yksittäisiä arvopuita suojakaistalta on mahdollista poistaa vettä johtavia ajouria. Suojakaistan vähimmäisleveys on 5 m ja leveimmillään kaista voi olla 20-30 metriä alueen kaltevuudesta ja eroosioherkkyydestä riippuen.

Uudistushakkuiden suojakaistojen tavoitemääräksi on asetettu 200 ha/v. Arviot suojakaistojen kokonais-

määrästä on tehty Metlan metsätilastojen tietopalvelun vuosien 2009-2011 uudistushakkuupinta-alojen (n. 10 000 ha/v) ja metsäkeskuksen tekemien luontolaatutarkastusten perusteella. Suojavyöhykealaksi on määritetty 2 % hakkuualasta. Hakkuiden suojakaistat on kohdennettu suunnittelualueittain metsätalouden pinta-alan mukaisesti. Tavoitemäärä jaksolla 2016-2021 on yhteensä 1200 ha.

Lannoitusten suojakaistat: Toimenpiteellä tarkoitetaan lannoitettavan alueen ja vesistön väliin jätettävää lannoittamatonta suojakaistaa. Keskimääräisenä lannoituksen suojakaistana voidaan pitää vesienhoidon suunnittelussa 20 metriä.

Lannoitusten yhteydessä jätettävien suojakaistojen pinta-alaksi on arvioitu 45 ha/v. Määrä on arvioitu Pohjois-Savon alueellisen metsäohjelman 2012-2015 kasvatus- ja terveyslannoitusten tavoitepinta-alojen ja vuosien 2009-2011 toteumatietojen mukaisesti. Keskimäärin vuosittainen lannoitusala on ollut noin 9 000 ha. Suojakaistojen määräksi on arvioissa käytetty pinta-alaa 50 m²/lannoitushehtaari. Tavoitemäärä jaksolla 2016-2021 on yhteensä 270 ha.

Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta: Toimenpide sisältää pintavalutuskentät, pohja- ja putkipadot sekä kosteikot. Toimenpiteellä pyritään vähentämään eroosioherkillä alueilla jo toteutettujen ojitusten haittavaikutuksia. Kyseessä on useimmiten valuma-alueitasoisen suunnittelun perusteella luonnonhoitohankkeena toteutettava erillishanke.

Vesiensuojelullisten luonnonhoitohankkeiden sekä muiden vastaavien erillishankkeiden tavoitemääräksi on arvioitu 5 hanketta vuodessa ja koko suunnittelukauden tavoite on näin olleen vähintään 30 toteutunutta hanketta.

Hankkeiden toteutuksesta vastaa erityisesti Suomen metsäkeskus hankehaun ja rahoituksen muodossa, jonka lisäksi metsäyhtiöllä sekä Metsähallituksella on vastaavankaltaisia hankkeita omilla alueillaan. Tavoitemäärä jaksolla 2016-2021 on yhteensä 30 hanketta. Yhdessä hankkeessa arvioidaan toteutettavan keskimäärin 7 vesiensuojelurakennetta (210 vesiensuojelurakennetta/6v.).

Kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu. Toimenpiteellä tehostetaan yksittäisten kunnostusojitushankkeiden vesiensuojelua lisäämällä pohja- ja putkipatojen, pintavalutuskenttien ja kosteikkojen käyttöä metsätalouden erityisesti kuormittamilla alueilla.

Kunnostusojitusten tehostettua vesiensuojelua kohdennetaan etenkin lisälmen reitillä sijaitseville kunnostusojitusten keskittymäalueille. Tavoitemäärä

jaksolla 2016-2021 on vähintään 120 vesiensuojelurakennetta.

Tehostettu vesiensuojelusuunnittelu: Toimenpiteeseen kuuluvat esimerkiksi Kestävän metsätalouden rahoituslailla (KEMERA) toteutettujen luonnonhoitohankkeiden suunnittelu ja muu valuma-aluekohtainen suunnittelu.

Tehostettua vesiensuojelusuunnittelu kohdennetaan valuma-aluekohtaisesti alueille, jonne keskittyy runsaasti kunnostusojituksia ja vesistöjen tila on hyvää huonompi tai vaarassa heikentyä hyvää huonom-

maksi. Toimenpide kohdennetaan erityisesti lisälmen reitille. Vuosittainen tavoitemäärä on noin 1000 ha ja koko suunnittelukauden tavoite vähintään 6 000 ha.

Koulutus ja neuvonta: Toimenpiteeseen kuuluvat metsätalouden vesiensuojelun koulutuksen antaminen suunnittelijoille, toimihenkilöille ja urakoitsijoille sekä neuvonnan antaminen metsänomistajille.

Metsätalouden vesiensuojeluun liittyvää koulutusta annetaan vuosittain yhteensä 500 henkilölle sekä yhteiskoulutusten että henkilökohtaisen neuvonnan kautta.

Taulukko 32. Metsätalouden toimenpide-esitykset kaudelle 2016-2021.

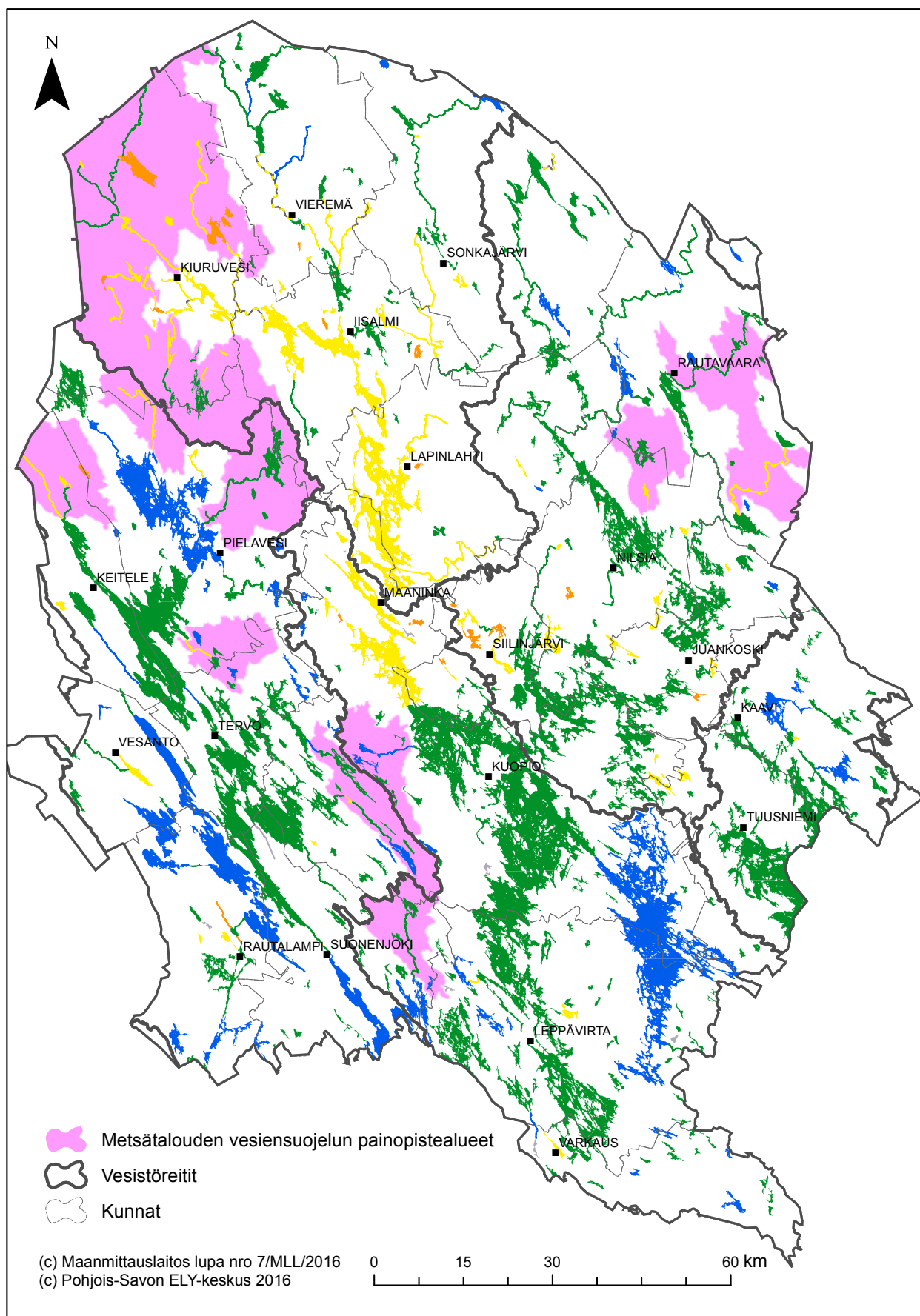
Toimenpiteet	lisälmen reitti	Nilsin reitti	Kallavesi alue	Juorjärven reitti	Rautalammin reitti	Yht.	Kokonaiskustannukset
Muut perustoimenpiteet							
Kunnostusojituksen vesiensuojelun perusrakenteet (ha/6v)	11 400	5 100	1 620	720	5 160	24 000	101 181 €
Täydentävät toimenpiteet							
Lannoitusten suojakaistat (ha/6v)	66	66	54	24	60	270	45 900 €
Uudishakkuiden suojakaista (rakenteet ha/6v)	300	300	228	108	264	1200	533 023 €
Metsätalouden eroosiohaittojen torjunta (rakenteet kpl/6v)	84	42	42	0	42	210	82 821 €
Kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu (rakenteet kpl/6v)	60	30	15	0	15	120	47 328 €
Tehostettu vesiensuojelusuunnittelu (ha/6v)	3000	1800	600	0	600	6000	36 000 €
Koulutus ja neuvonta (kpl/v)	180	100	80	40	100	500	85 000 €

10.3.3 Alueelliset ohjauskeinot ja kehittämistarpeet

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi kaudelle 2016-2021 on esitetty Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmissa. Näiden lisäksi Pohjois-Savossa alueellisina kehittämistarpeina metsätalouden vesiensuojelussa ovat painopistealueiden tunnistaminen, valuma-alueen suunnittelun lisääminen ja toimenpiteiden toteutuksen laadun kehittämiseen sekä ylläpitämiseen liittyvät asiat.

Metsätalouden vesiensuojelun painopistealueet on määritetty alueelliseen metsäohjelman kuuluvassa toteutusohjelmassa ja samat painopistealueet on kuvattuna vesienhoidon toimenpideohjelmassa (kuva

28). Alueiden valintaperusteina olivat vesistöjen heikentynyt tila (välttävä tai tyydyttävä) tai riski vesistöjen tilan heikentymisestä. Lisäksi painopistealueilla metsätalouden kuormitusosuus on keskimääräistä suurempi ja metsätaloustalouteen ojitettuja turvemaita on runsaasti. Useimmiten edellä mainitut edellytykset täyttyvät vesistöreittien latvoilla, missä muiden maankäyttömuotojen ja kuormitustekijöiden merkitys on vähäisempi. Painopistealueilla metsätalouden vesiensuojelua voidaan tehostaa toteuttamalla luonnonhoitohankkeita, lisäämällä valuma-alueen suunnittelua tai tarkentamalla hankekohtaista suunnittelua esimerkiksi RLgis-ohjelman eroosioanalyysillä.



Kuva 28. Metsätalouden vesiensuojelun painopistealueet.

10.4 Yhdyskunnat

10.4.1 Ensimmäisen kauden toimenpiteiden toteutuminen

Hoitokaudella 2010 – 2015 toteutunee yhteensä 73 km siirtoviemäreitä. Siirtoviemäreillä on saatu keskitettyä jätevesien käsittelyä ja ohjattua puhdistettuja jätevesiä niille soveltuviin purkupaikkoihin. Hoitokaudella toteutettiin Leppävirran kirkonkylän jätevesien johtaminen Varkauden Akonniemen puhdistamolle, Lapinlahden Alapitkän taajaman jätevesien johtaminen Lapinlahden Suoniemen puhdistamolle sekä

Tuusniemen Laukka-ahon jätevesien johtaminen Kaa-ville, josta jätevedet johdetaan edelleen Juankosken Koillis-Savon ympäristöhuolto Oy:n puhdistamolle. Siirtoviemäri Rautalammin Kerkonkosken puhdistamolta kirkonkylälle valmistunee vuoden 2015 loppuun mennessä.

Suonenjoen Karsikonmäelle on aloitettu uuden jätevedenpuhdistamon rakentaminen ja alustavan suunnitelman mukaan puhdistamo valmistuu vuoden 2015 loppuun mennessä. Uuden puhdistamon rakentaminen mahdollistaa vanhan puhdistamon jätevesien purkuvesistönä toimivan Kimpanlammen kunnostuksen ja Suonenjoen tilan parantumisen asetettujen tavoitteiden mukaiseksi (Taulukko 33).

Taulukko 33. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitettyjen yhdyskuntia koskevien toimenpiteiden toteutuminen hoitokaudella 2010 – 2015.

	Kokonais- määrä	Huom.	Toteuma 2012	Toteuma 2015
Uudet puhdistamot (1.1.2009 jälkeen päätetyt)	1 kpl	Suonenjoen puhdistamo	0	100%
Uudet siirtoviemärit (1.1.2009 jälkeen päätetyt)	74 km	Laukka-Aho Kaavi 11 km	11 km	29 km
		Kerkonkoski – Rautalampi 18 km		
		Karttula-Kurkimäki-Lehtoniemi 45 km (ei toteudu)		
Uudet siirtoviemärit (ennen 1.1.2009 päätetyt)	44 km	Leppävirta – Varkaus 26 km	44 km	100%
		Alapitkä-Lapinlahti 18 km		
Viemärlaitoksen käyttö- ja ylläpito	192 521 as.		100%	100%

10.4.2 Tarkistetut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2016-2021

10.4.2.1 Perus- ja täydentävät toimenpiteet

Ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaisesti asukasvastineluvultaan vähintään 100 henkilön jätevesien käsittelyä tarkoitettua puhdistamon toimintaan tai vähintään 100 henkilön asumajätevesien johtamiseen muualle kuin yleiseen viemäriin on haettava ympäristölupa. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 28 § edellyttää kuitenkin ympäristölupaa myös edellä sanottua vähäisempään jätevesien johtamiseen, jos siitä saattaa aiheutua vesistön tai vesistöä vähäisemmän uoman pilaantumista. Ympäristöluvut edellyttävät toimijoilta määräysten mukaisia puhdistamokohtaisia toimenpiteitä. Ympäristöluvut sisältävät muun muassa kuormitusta ja laitosten saneeraamista kos-

kevia määräyksiä (kts. taulukko 34). Luissa on myös häiriötilanteisiin varautumista koskevia määräyksiä. Riskinarvioinnit parantavat jätevedenpuhdistamojen ja viemäriverkoston toimintavarmuutta.

Voimassa olevissa luissa kaikille yhdyskuntapuhdistamolle on asetettu päästörajat fosforin ja biologisen hapenkulutuksen pitoisuustasolle ja poistoteholle. Vesistöön johdettavan jäteveden on lisäksi kaikissa puhdistamoissa täytettävä myös valtioneuvoston päätöksessä 888/2006 mainitut kiintoaine- ja COD-pitoisuudelle ja poistoteholle asetetut vähimmäisvaatimukset. Typen osalta vaatimuksia tai tavoitteita on asetettu muutamalle jätevedenpuhdistamolle. Lapinlahden Suoniemen puhdistamolla sekä lisälmen Vuohiniemen puhdistamoilla on 70 % kokonaistypen poistovelvoite. Siilinjärven Jynkänniemen, Lapinlahden Vesi Oy:n Varpaisjärven, Kuopion Lehtoniemen, Keiteleen kunnan ja Pielaveden Pikonniemen puhdistamoilla on asetettu ammoniumtypen poistolle ja pi-

toisuustasolle raja – tai tavoitearvot. Useamman puhdistamon lupamääräyksissä on lisäksi vaatimuksena pyrkiä mahdollisimman hyvään ammoniumtypenpoistoon. Kiuruveden puhdistamon ammoniumtypenpoisto tehostuu vuosille 2020–2021 suunnitellun saneerauksen jälkeen.

Pohjois-Savon alueella tullaan kuntiin tehdyn kyselyn perusteella tekemään saneeraustoimia hoitokauden 2016–2021 aikana arviolta kuudella jätevedenpuhdistamolla (Kuopio Karttula, Siilinjärvi Jynkänniemi, Iisalmi Vuohiniemi, Kiuruvesi Kuorevirta, Keitele, Pielavesi). Tämän lisäksi Sonkajärven Aittokoskelle on alustavia suunnitelmia uuden yli 100 AVL:n puhdistamon rakentamiseksi arviolta vuonna 2018. Iisalmen Vuohiniemen puhdistamon saneerauksesta tai vaihtoehtoisesti uuden puhdistamon rakentamisesta päätetään vuoden 2014 aikana.

Pohjois-Savon kaikilla yhdyskuntapuhdistamoilla on selvitetty jätevesissä esiintyviä vesiympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita. Haitallisia aineita on tutkittu laajemmin yli 10 000 AVL:n puhdistamoilla. Pienemmiltä puhdistamoilta on tutkittu jätevesissä yleisemmin esiintyvät metallit. Haitallisten aineiden päästötarkkailua tehdään kuormitustarkkailun yhteydessä kolmella jätevedenpuhdistamolla. Jätevesien hygienisointi (UV-desinfiointi) on toteutettu Iisalmen Vuohiniemen puhdistamolla.

Vesihuollon tukemiseen osoitetut määrärahat ovat poistumassa vuonna 2016, joten uusia siirtoviemärihankkeita ei olla toteuttamassa valtion rahoituksella. Hoitokauden 2016–2021 loppupuoella toteutuu mahdollisesti Kuopion Veden Kurkimäen jätevesien johtaminen Lehtoniemen puhdistamolle ja Leppävirran kunnan Oravikosken taajaman jätevesien johtaminen

Varkauteen, jolloin Kurkimäen ja Oravikosken puhdistamon toiminta lakkaisi. Toimenpiteitä viemäreiden vuotovesien vähentämiseksi ja sekaviemäröinnistä luopumiseksi tullaan tekemään lähes kaikissa kunnissa. Kunnille tehdyn kyselyn perusteella vuosina 2016–2021 toteutettavia viemäreiden saneerausinvestointeja tehdään yhteensä 20,5 milj. eurolla.

Yhdyskuntasektorille kohdistuvat toimenpiteet ja niiden vuosikustannukset on esitetty koottuna taulukossa 31. Merkittävimmät kustannukset syntyvät viemärlaitosten käytöstä ja ylläpidosta, jonka kustannukset ovat vuositasolla noin 50 milj. euroa. Kustannukset on laskettu viemäriverkostoon liittyneiden asukkaiden lukumäärän, keskimääräisen talousveden ominaiskulutuksen (120 l/asukas/vrk) ja keskimääräisen jätevesimaksun (Pohjois-Savon alueella ~2,1 €/m³) tulona. Viemäriverkostoon liittyneiden asukkaiden määrä on arvioitu vesilaitostietojärjestelmän (Velvet) tietojen perusteella. Vuonna 2012 viemärlaitosten liittyjämäärä oli noin 195 000 asukasta, mikä on liki 80 % koko Pohjois-Savon väestöstä.

Viemärlaitosten käytön ja ylläpidon lisäksi kustannukset on arvioitu taajamien viemärintipalvelujen muutoksille, hulevesien hallintaa liittyville toimenpiteille, haitallisten aineiden päästötarkkailulle sekä kaudella 2016 – 2021 aloitettavalle tehostetulle ammoniumtypen poistolle ja jätevesien hygienisoinnille. Kahden ensiksi mainitun toimenpiteen kustannukset perustuvat kunnille tehtyyn kyselyyn, muut kustannukset on laskettu valtakunnallisten suositusten mukaan. Uusille ja peruskunnostettaville yhdyskuntajäteveden puhdistamoille sekä uusille siirtoviemäreille ei ole erikseen arvioitu kustannuksia, koska niiden katsotaan sisältyvän viemärlaitosten käyttöön ja ylläpitoon.

Taulukko 34. Yhdyskuntien perus- ja täydentävät toimenpiteet vuosille 2016 – 2021

Toimenpide (yksikkö)		Kallavesi- Sorsavesi		Juojärven reitti		Nilsin reitti		Iisalmen reitti		Rautalammin reitti	
	kust. €/yksikkö	Määrä	Vuosi- kust. t€/v	Määrä	Vuosi- kust. t€/v	Määrä	Vuosi- kust. t€/v	Määrä	Vuosi- kust. t€/v	Määrä	Vuosi- kust. t€/v
Viemärlaitoksen käyttö ja ylläpito (as. lkm.)	250 €/as	113 000	28 250	5 000	1 250	29 000	7 250	34 000	8 500	17 000	4 250
Viemärintipalvelun muutokset taajamissa (as. lkm)	8000	900	394	50	22	400	175	350	153	150	66
Uudet ja peruskunnostettavat yhdyskuntajäteveden puhdistamot (lkm/as. lkm)	0 ¹⁾	0		0		1 kpl/ 18600 as.		2kpl/ 77900 as.		3 kpl/ 6500 as.	
Uudet siirtoviemärit (lkm/as. lkm)	0 ¹⁾	2 kpl/ 700 as.									
Viemäreiden vuotovesien vähentäminen ja sekaviemäreistä luopuminen (kuntien lkm)	-	3	790	1	11	2	19	4	227	4	77
Haitallisten aineiden tunnistaminen, päästötarkkailu ja päästöjen vähentämien (laitosten lkm)	kust. tieto puuttuu	2		0		0		1		0	
Tehostettu kokonaistypen poisto (typen poiston piiriin tulevien asukkaiden lkm)	0,12 €/m³	0		0		0		0		0	
Tehostettu ammoniumtypen poisto (ammoniumtypen poiston piiriin tulevien asukkaiden lkm)	0,10 €/m³	0		0		0		5700 ²⁾	68	0	
Jätevesien hygienisointi (hygienisoinnin piiriin tulevien asukkaiden lkm)	0,025 €/m³	0		0		0		0	17	0	
Hulevesien hallinta (kuntien lkm)	-	3	342	1	3	2	16	3	49	1	5
Kustannukset yhteensä			29 776		1 286		7 460		9 014		4 398
1) toimenpiteelle ei lasketa kustannuksia 2) Kiuruveden puhdistamo											

10.4.3 Alueelliset ohjauskeinot ja kehittämistarpeet

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi kaudelle 2016-2021 on esitetty Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmassa. Näiden ohjauskeinojen lisäksi Pohjois-Savossa kiinnitetään huomiota taajama-alueiden hulevesien hallinnan suunnitteluun osana kaavoitusprosessia sekä toimenpiteiden toteutuksen ajoitukseen siten, että suunnitellut hulevesiratkaisut on toteutettu jo ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista.

Hulevesien hallinnan tavoitteena on hulevesien määrän ja haitallisuuden vähentäminen käyttämällä luonnonmukaisen vesirakentamisen menetelmiä. Yleisenä periaatteena on vähentää hulevesien syntymistä rajoittamalla tiiviiden vettä läpäisemättömien pintojen määrää, viivyttaa ja imeyttää syntyneitä hulevesiä painanteissa ja erityisissä rakennetuissa imeytysrakenteissa sekä varastoida hulevesiä väliaikaisesti ja rajoittaa poisjohdettavia maksimivirtaamia. Erilaiset viivytys- ja imeytysrakenteet, kuten kosteikot, lammikot ja puro-uomat toimivat myös maisemaa elävöittävänä tekijänä.

10.5 Haja- ja loma-asutus

10.5.1 Ensimmäisen kauden toimenpiteiden toteutuminen

Hoitokaudella 2010 – 2015 merkittävin haja- ja loma-asutuksen toimenpide oli kiinteistökohtaisten jätevedenkäsittelyjärjestelmien saneeraaminen pysyvän ja loma-asutuksen jätevesiä varten. Toimenpideohjelman mukaan toimenpiteet koskivat noin 28 000 haja-asutuksen ja 12 000 loma-asutuksen kiinteistöä ja niistä laskettiin aiheutuvan noin 136 000 euron annuiteettikustannukset. Muita toimenpideohjelmaan sisältyviä toimenpiteitä olivat haja- ja loma-asutuksen kiinteistökohtaisten jätevesien käsittelyjärjestelmien käyttö- ja ylläpito sekä viemäriverkostojen laajentaminen haja-asutusalueella, joista jälkimmäinen koski noin 1300 haja-asutuksen kiinteistöä. Lisätoimenpiteenä esitettiin kiinteistön omistajille suunnattua koulutusta ja neuvontaa, jota arvioitiin annettavan noin 1200 kiinteistölle vuodessa.

Hoitokauden aikana haja-asutuksen jätevesiä koskeva talousjätevesiasetus uudistettiin vuonna 2011 siten, että normaalitasoksi asetettiin vuoden 2004

asetuksen lievennetty vaatimustaso. Entinen normaalitaso on uudessa asetuksessa tiukempi taso, joka voidaan määrätä kunnan ympäristönsuojelumääräyksillä noudatettavaksi pilaantumiselle herkille alueilla ja rantojen läheisyydessä. Uuden asetuksen myötä parantamistoimenpiteille annettiin myös kaksi vuotta lisääaikaa siten, että ennen vuotta 2004 rakennetuissa kiinteistöissä vaatimukset tulee täyttää 15.3.2016 mennessä. Maaliskuussa 2015 valtioneuvosto hyväksyi asetuksen haja-asutusalueiden jätevesiasetuksen siirtymäajan pidentämisestä vielä kahdella vuodella eli 15.3.2018 asti.

Asetuksen muutos hidasti jo muutoinkin hitaasti käyntiin lähtenyt haja-asutuksen jätevesijärjestelmien uusimista. Pohjois-Savon kunnille tehdyn kyselyn mukaan ainoastaan noin 10 % haja- ja loma-asutuksen kiinteistöille arvioiduista toimenpiteistä oli toteutunut vuoden 2012 loppuun mennessä (vrt. myös kuva 29). Viemäroinnin laajentamisen osalta tavoitteet olivat toteutuneet paremmin, sillä noin 30 % suunnitelluista investoinneista oli toteutettu vuoteen 2012 mennessä. Hoitokauden loppuun mennessä jätevesijärjestelmiin tehtävistä investoinneista arvioidaan toteutuvan noin 30 %. Viemäriverkostojen laajennuksen osalta vesienhoitosuunnitelmassa esitetyt tavoitteet tullevat ylittymään (taulukko 35).

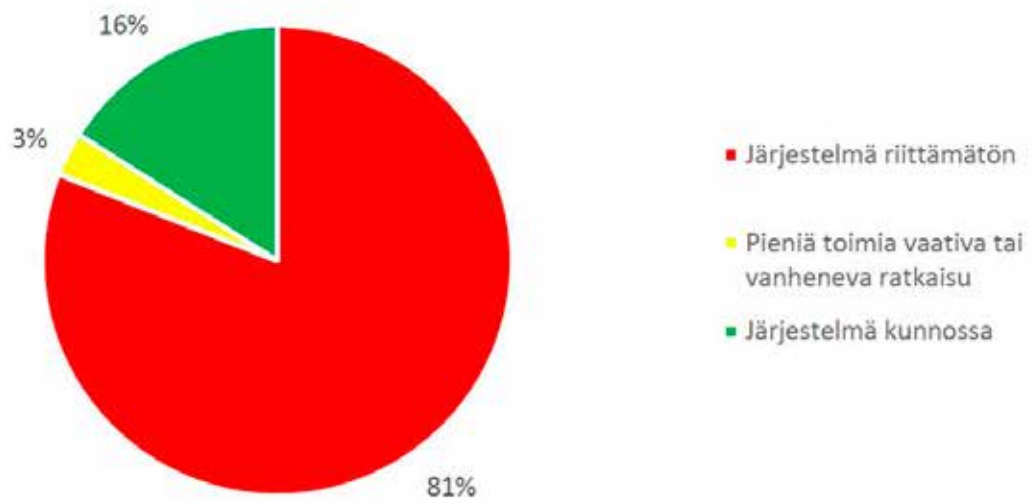
Taulukko 35. Jätevedenpuhdistamojen ympäristölupatietoja.

KUORMITTAJA	Asukasvastineluku (mitoitus)	Lupa- päätöksen antamis- vuosi	LUPAEHDOT										Lupaehtojen tarkistusvuosi (2)
			BOD7ATU		CODCr		Kok-P		SS		NH4-N/kok N		
			Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	Pit.	Teho	
			mg O2/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	
Iisalmen reitti													
Iisalmen kaupungin jätevesipuhdistamo, Vuohiniemi	66 400	2009	10	95	125	75	0,5	95	35	90		kok N 70	2016
Ylä-Savon ammattillisen koulutuksen kuntayhtymä, Ylä-Savon Ammatti- opisto, Peltosalmi	300	2003	15	90			1	90				1)	2014
Runnin ympäristöhuolto Oy	300	2009	15	90	125	90	0,8	90	35	90		1)	2019
Kiuruveden kaupungin jätevedenpuhdistamo	7242	2014	10	95	125	75	0,5	95	35	90		tavoite v.2022 NH4-N 80	2024
Lapinlahden Vesi Oy, Suoniemi	78 500	2006	10	98	125	75	0,8	95				kok N 70	2016
Sonkajärven kunta, Sukevan jätevedenpuhdistamo	1600	2007	15	90	125	90	0,6	90	35	90		1)	2017
Nilsin reitti													
Juankosken kaupunki, Säyneinen	450	2003	15	90			0,7	90					2017
Koillis-Savon Ympäristöhuolto Oy		2005	15	90			0,8	85					vireillä
			100 kg/ vrk				6 kg/vrk						
Kuopion Vesi, Melalahti	1200	2013	15	90			0,7	90				1)	2024
Nilsin kaupunki, Palonurmi	60	2004	25	90			1,5	90					2015
Rautavaaran kunta	1200	2003	15	90			0,6	90				1)	vireillä
Rautavaaran Metsäkartano	120	2003	15	90			0,7	90				1)	2014
Siilinjärven kunta, Jynkänniemi	18600	2003	10	92	125	75	0,5	95	35	90	4	90	vireillä
Lapinlahden Vesi Oy, Varpaisjärvi	2300	2009	15	90	125	75	0,6	90			8	85	2018
Sonkajärven kunta Jyrkkä	120	2008	20	95	125	75	1	90				1)	2017
Yara Suomi Siilinjärven tehtaas		2006					5 kg/vrk						2015
Juojärven reitti													
Tuusniemen kunta	2300	2004	15	90	125	75	0,7	90	35	90		1)	2024

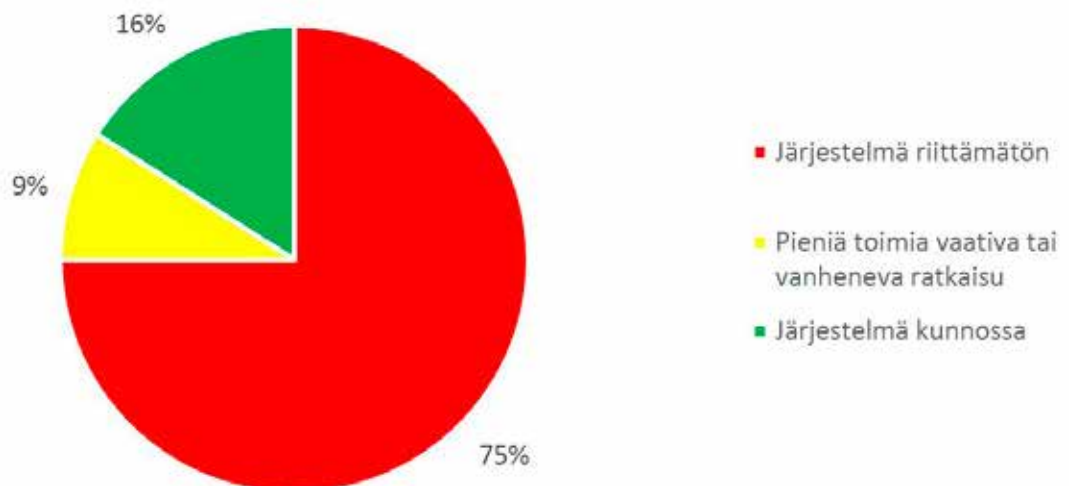
taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

KUORMITTAJA	Asukasvastineluku (mitoitus)	Lupa- päättöksen antamis- vuosi	LUPAEHDOT										Lupaehdojen tarkistusvuosi (2)
			BOD7ATU		CODCr		Kok-P		SS		NH4-N/kok N		
			P.it.	Teho	P.it.	Teho	P.it.	Teho	P.it.	Teho	P.it.	Teho	
			mg O2/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	mg/l	%	
Kallaveden-Sorsaveden alue ja Haukivesi													
Kuopion Vesi, Kurkimäki	700	2010	15	90			0,6	90					loppuu 2019
Kuopion Vesi, Lehtoniemi	105000	2007	10	95/ 96	125	75	0,5/ 0,3	92/96	35	90	8	80	2017
Kuopion Vesi, Vehmersalmi	1300	2013	15	90	125	75	0,6	90	35	90		1)	2024
Suomen aivotutki- mus- ja kuntoutussäätiö, Neuron	460	2005	15	90			0,6	90					2015
Savon Sellu Oy		2009	1 t/ vrk		7 t/ vrk		8 kg/vrk		1 t/ vrk				2016
Leppävirran kunta, Oravikoski	800	2009	15	90	125	75	1	90	35	90			loppuu 2019
Keski-Savon Vesi Oy, Akonniemi	25000	2005	10	95	125	75	0,3	95	35	90			2015
Keski-Savon Vesi Oy, Kangaslampi	400	2009	15	90	125	75	0,8	90	35	90			2015
Stora EnsoOyj Varkauden tehtaat		2008			20 t/ vrk		20 kg/ vrk						vireillä
Rautalammin reitti													
Kuopion Vesi, Karttula	1500	2009	15	90	125	75	0,6	90	35	90			2016
Keiteleen kunta	3000	2010	15	90			0,7	90			8	85	2020
Panganrannan lomakoti	45	2009	20	90			1,5	85				1)	2018
Pielaveden kunta, Pikonniemi	2000	2009	15	90	125	75	0,6	90	35	90	8	85	2019
Rautalammin Asumis- ja lomakoti, Kierinniemi	450	2002	20	90			1,5	90					Ei lupa- velvol- linen
Rautalammin kunta, Kirkonkylä	2000	2014	15	90	125	75	0,7	90	35	90		1)	2024
Rautalammin kunta, Kerkonkoski	210	2011	15	90			1	90				1)	2014 ³⁾
Suonenjoen Vesi Oy	28000	2014	15	95	125	75	0,5	95	35	90			2016 määrä- aikai- nen
Tervon kunta	1100	2004	15	90	125	75	0,6	90	35	90		1)	2014
Vesannon kunta, kirkonkylä	4100	2006	15	90	125	75	0,6	90	35	90		1)	2016
1) Pyrittävä mahdollisimman hyvään ammoniumtyypen poistoon 2) Luvan YSL 89§ mukainen muuttamisen tarve arvioitava vuoden kuluessa lupamääräysten tarkistusvuodesta 3) Siirto-viemärihanke käynnistymässä ja toiminta loppuu 2015.													

Vakituinen asutus, kaikki jätevedet yhdessä (sis. vesi-wc)



Vapaa-ajan asutus, kaikki jätevedet yhdessä (sis. vesi-wc)



Kuva 29. Kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien kunto suhteessa jätevesiasutuksen vaatimuksiin Jätekuikko Oy:n v. 2013 tekemi- en neuvontakäyntien (257 + 56 kpl) perusteella (Haja-asutusalueiden jätevesineuvontahankkeen väliraportti 28.2.2014).

Taulukko 36. Vesienhoidon toimenpideohjelmassa esitettyjen haja-asutuksen toimenpiteiden toteutuminen hoitokaudella 2010 – 2015.

Toimenpide	Suunniteltu	Toteutunut 2012	Toteuma-% 2012	Arvio 2015 kpl	Arvio 2015 %
Koulutus ja neuvonta	1205 kpl/v	954	79%	1200 kpl/v	100%
Nykyisen loma-asutuksen kiinteistökohtaisten järjestelmien käyttö ja ylläpito	13000	13000	100%	13000	100%
Nykyisten haja-asutuksen kiinteistökohtaisten järjestelmien käyttö ja ylläpito	5900	5900	100%	5900	100%
Uudet haja-asutuksen kiinteistökohtaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät	28000	2780	10%	8400	30%
Uudet loma-asutuksen kiinteistökohtaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät.	12000	1196	10%	3600	30%
Viemäröinnin laajentaminen haja-asutusalueille	1339	422	32%	2400	180%

Kiinteistönomistajille suunnattua koulutusta ja neuvontaa on annettu mm. Jätekukko Oy:n ja Pohjois-Savon Martat ry:n toteuttamassa jätevesien neuvontahankkeessa, jonka neuvojat ovat tehneet Kuopion, Suonenjoen, Rautalammin, Vesannon, Tervon, Juankosken, Kaavin ja Tuusniemen haja-asutusalueilla yli 1500 neuvontakäyntiä vuosina 2012 - 2015. Kiinteistökohtaisen neuvonnan lisäksi Pohjois-Savon Martat ry on antanut koko Pohjois-Savon alueella yleisneuvontaa, joka on tavoittanut noin 4500 henkeä neljän toimintavuoden aikana. Hankkeen lisäksi kunnat ovat antaneet vuosina 2010 -2012 neuvontaa noin 2000 kiinteistön omistajalle, joten neuvonnan osalta tavoite tulee toteutumaan.

10.5.2 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2016-2021

Perustoimenpiteet

Haja- ja loma-asutusta koskevat vesiensuojelutoimenpiteet ovat pääosin muita perustoimenpiteitä. Haja-asutuksen jätevesien käsittelyssä tärkein lainsäädännöllinen keino on edelleen vuonna 2011 uudistettu valtioneuvoston asetus (209/2011) talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Asetuksen siirtymäaikaa on jatkettu kahdelle vuodelle vuonna 2015 tehdyllä asetusmuutoksella. Tämä ns. hajajätevesiasetus koskee sekä pysyvää asutusta että loma-asutusta ja siinä määritellään vähimmäisvaatimukset jätevesien puhdistuksesta, jätevesijärjestelmien suunnittelusta ja rakentamisesta sekä käytöstä ja huollosta.

Asetuksen mukaan haja-asutuksen jätevesistä tulee poistaa 70 % fosforista, 30 % typestä ja 80 % orgaanisesta aineksesta. Kunta voi kuitenkin ympäristönsuojelumääräyksissään edellyttää tiukempaa puhdistustasoa esimerkiksi ranta- ja pohjavesialueilla. Tämän ankaramman puhdistustason mukaan kokonaisfosforista on poistettava 85 %, typestä 40 % ja orgaanisesta aineksesta 90 %.

Jätevesien käsittelyjärjestelmän ei kuitenkaan tarvitse täyttää puhdistustasoa koskevia vaatimuksia, jos

- Kiinteistön jätevedet johdetaan tai tullaan johtamaan vesihuoltolaitoksen viemäriverkostoon
- Kiinteistön jätevesien määrä on vähäinen eikä vesikäymälää ole
- Kiinteistöllä on velvollisuus hakea ympäristölupa
- Kaikki kiinteistöllä vakituisesti asuvat kiinteistönomistajat ovat täyttäneet 68 vuotta ennen 9.3.2011 tai
- Kunta on myöntänyt lykkäystä vaatimusten noudattamisesta vaikean elämäntilanteen vuoksi.

Pohjois-Savon kunnissa ankarammat puhdistusvaatimukset ovat pääsääntöisesti voimassa taaja-asutusalueilla, ranta-alueilla sekä kiinteistöillä, joiden koko on alle 0,5 ha (joissain kunnissa alle 1 ha). Lisäksi ankarampia puhdistusvaatimuksia on noudatettava erityisen kuormittavilla kohteilla, joilla tarkoitetaan viemäriverkostojen ulkopuolella olevaa yhteispuhdistamoa, oppilaitoksen, matkailualan tai muun sellaisen elinkeinotoiminnan puhdistamoa, joilla käsiteltävä vesi ominaisuuksiltaan ja koostumukseltaan vastaa asumisessa syntyvää jätevettä ja jonka asukasvastineluku on suurempi kuin 10 (AVL>10). Ranta-alueen määritelmä vaihtelee kunnittain ulottuen yleisemmin

100 tai 200 metrin etäisyydelle vesilain mukaisesta vesistön rantaviivasta.

Pohjavesialueilla jätevesien imeyttäminen maahan on kielletty, tosin osassa kunnista sallitaan erillisessä saunarakennuksessa syntyvien vähäisten pesuvesien maahanimeyttäminen. Pohjavesialueilla, joilla ei ole yleistä jätevesiviemäriä, jätevedet on käsiteltävä siten, että ne eivät pääse pohjaveteen. Jätevesien käsittelyjärjestelmän rakentamisen edellytyksenä on tiivis rakenne ja käsitelty jätevesi on johdettava tiiviissä rakenteessa pohjavesialueen ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, jätevedet on kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön. Säiliön on oltava jätevesikäyttöön tarkoitettu ja se on varustettava täyttymishälyttimellä.

Vuonna 2011 uudistetun asetuksen mukaan kiinteistöjen olisi tullut pääsääntöisesti saavuttaa asetuksessa määrätyt puhdistustasot 15.3.2016 mennessä, joten kiinteistökohtaisia investointeja ei ole enää sisällytetty haja-asutuksen toimenpiteisiin erillisenä toimenpiteenä. Myöskään neuvontatyötä ei ole sisällytetty sektorikohtaisiin toimenpiteisiin, mutta se ei estä neuvonnan toteuttamista käsittelevien toimenpiteiden sisällyttämistä vesienhoitosuunnitelmiin ja toimenpideohjelmiin. Perustoimenpiteenä esitetään toimenpidesuunnitelmassa ainoastaan kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien tehostaminen, käyttö ja ylläpito, joka koskee Pohjois-Savossa 46 000 haja- ja loma-asutuksen kiinteistöä (taulukko 36).

Täydentävät toimenpiteet

Haja-asutuksesta aiheutuvan ravinnekuormituksen vähentämisessä keskeisin täydentävä toimenpide on viemäröinnin ja jätevesien käsittelyn keskittäminen alueilla, joissa keskitetyn jätevedenpuhdistuksen järjestäminen on vesiensuojelullisesti järkevää ja kustannustehokasta. Keskitetyn viemäröinnin rakentaminen on erityisen perusteltua niissä hyvää huonommassa

tilassa olevissa vesimuodostumissa tai pohjavesialueilla, joissa haja-asutuksen kuormitus on merkittävä paine. Käytännössä viemäriverkostoja voidaan laajentaa pääasiassa nykyisen viemäriverkoston läheisyydessä sijaitseviin asutuskeskittyymiin. Vuosina 2016 – 2021 tämä koskee Pohjois-Savon alueella arviolta noin 2500 kiinteistöä.

Vesihuollon tukemiseen erikseen osoitetut määrärahat ovat poistumassa vuonna 2016. Valtion talousarvio-ossa vesienhoitosuunnitelmien toteuttamista varten tarkoitettua määrärahaa voidaan kuitenkin käyttää myös suunnitelmiin sisältyvien vesihuoltohankkeiden toteuttamiseen. Tuen jakamisesta päättää ELY-keskus sille myönnettyjen määrärahojen rajoissa. Haja-asutusalueiden viemäröinnin tukeminen julkisin varoin on erityistapauksissa perusteltua sen edistäessä keskitetyn viemäröinnin kustannustehokasta toteutusta. Kireän taloudellisen tilanteen seurauksena tuki vesienhoitosuunnitelmien toimenpiteiden edistämiseen pienentyy ja määrärahojen käyttö suunnataan vaikuttavimpien hankkeiden toteutumisen varmistamiseen.

Taulukossa 37 on esitetty haja- ja loma-asutuksen perus- ja täydentävät toimenpiteet vuosille 2016 – 2021 sekä arvio toimenpiteiden vuosikustannuksista. Toimenpidemäärät perustuvat Pohjois-Savon kunnille keväällä 2014 tehtyyn kyselyyn. Kiinteistökohtaisten jäteveden käsittelyjärjestelmien vuosikustannukset on määritetty erikseen vakinaiselle ja loma-asutukselle. Vakinaisen asutuksen vuosikustannuksena on käytetty 700 €/kiinteistö ja loma-asutuksen 150 €/kiinteistö (vemu-järjestelmän suosituskustannukset). Keskitetyn viemäröinnin rakentamiskustannukset on laskettu vuoden 2014 keskimääräisellä rakennuskustannuksella kiinteistöä kohden (10 000 €/kiinteistö, vemun suositus 8000 €/kiinteistö). Viemäröinnin laajentamiseen kohdistuvat investoinnit on muutettu annuiteetikustannuksiksi käyttäen rakenteiden kuoletusaikana 50 v ja korkokantana 5 %.

Taulukko 37. Haja- ja loma-asutuksen perus- ja täydentävät toimenpiteet vuosille 2016 – 2021.

Toimenpideohjelma- alue	Kiinteistökohtaisten jäte- veden käsittelyjärjestelmien käyttö ja ylläpito, vakituiset asunnot		Kiinteistökohtaisten jäte- veden käsittelyjärjestelmien käyttö ja ylläpito, loma-asunnot		Keskitetyn viemäröinnin toteuttaminen haja- asutusalueilla		Haja- asutuksen kust. yhteensä
	Määrä	Vuosikust.	Määrä	Vuosikust.	Määrä	Vuosikust.	(€/v)
	(kiint. lkm)	(€/v)	(kiint. lkm)	(€/v)	(kiint. lkm)	(€/v)	
Kallavesi-Sorsavesi	5400	3 780 000	7200	1 080 000	700	383 000	5 243 000
Juojärven reitti	1200	840 000	1600	240 000	100	55 000	1 135 000
Nilsian reitti	5100	3 570 000	5000	750 000	1 000	548 000	4 868 000
Iisalmen reitti	6900	4 830 000	3600	540 000	450	246 000	5 616 000
Rautalammin reitti	4400	3 080 000	5600	840 000	250	137 000	4 057 000
Pohjois-Savo yhteensä	23 000	16 100 000	23 000	3 450 000	2 500	1 369 000	20 919 000

Taulukossa mainittujen toimenpiteiden lisäksi hoitokaudella 2016 – 2021 jatketaan edellisellä hoitokaudella toteutumatta jääneitä kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien uusimisia ja kunnostamisia. Toimenpide koskee noin 28 000 haja- ja loma-asutuksen kiinteistöä.

10.5.3 Alueelliset ohjauskeinot ja kehittämistarpeet

Ehdotukset ohjauskeinojen kehittämiseksi kaudelle 2016-2021 on esitetty Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmassa. Ehdotettujen ohjauskeinojen lisäksi tulee jatkaa haja-asutuksen kiinteistökohtaista neuvontaa sekä varmistaa siihen tarvittava rahoitus myös tulevalle kaudella.

10.6 Turvetuotanto

10.6.1 Ensimmäisen kauden toimenpiteiden toteutuminen

Vesienhoitokaudella 2010-2015 ei turvetuotannon vesiensuojelun tehostamiseksi esitetty varsinaisia lisätoimenpiteitä. Toimenpiteiden arviointi tehtiin vuoden 2009 tilanteen mukaisesti (taulukko 38). Uusien turvetuotantoalueiden ympäristölupamenettelyssä vaadittiin parhaan käyttökelpoisen tekniikan soveltamista vesienkäsittelyn toteutukseen, joka Pohjois-Savon alueella tarkoitti pääsääntöisesti pintavalutuskentän käyttöä ympärivuotisesti. Ensimmäisen suunnittelukauden aikana pintavalutuksen osuus turvetuotannon vesienkäsittelymenetelmänä on yli kaksinkertaistunut. Ympärivuotisella vesienkäsittelyllä pyrittiin varmistamaan myös talven aikana tapahtuvan kuormituksen vähentäminen. Laskeutusaltaiden varassa vesienkäsittelyä tehneiden turvetuotantoalueiden määrä on vähentynyt toimenpidekauden aikana ja tuotantopinta-alaa on myös poistunut tuotantokäytöstä. Lisäksi 2014 tapahtunut ympäristönsuojelulain muutos toi alle 10 hehtaarin turvetuotantoalueet ympäristölupavelvoiksi.

Taulukko 38. Turvetuotannolle esitetyt toimenpiteet 2010-2015 Pohjois-Savossa.

Toimenpide	Nykytoimenpiteet, määrä	Nykytoimenpiteiden lisäys, määrä	Investoinnit suunnittelu-kaudella 1000 €	Käyttö- ja ylläpito-kustannukset vuodessa 1000 €	Vuosikustannus 1000 €
Vesiensuojelun perusrakenteet (tuotantoha)	4222	0	0	253	253
Virtaaman säätö (tuotantoha)	1669	200	24	12	13
Pintavalutuskenttä pumpaamalla, kesä/yrävuotinen (tuotantoha)	1096	0	0	34	34
Pintavalutuskenttä, ei pumpausta (tuotantoha)	70	0	0	0	0
Kemiallinen käsittely (tuotantoha)	133	0	0	20	20
Yhteensä			24	319	320

10.6.2 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2016-2021

Lähes kaikki turvetuotannon vesiensuojelussa käytetyt toimenpiteet lukeutuvat toisella vesienhoitokaudella ns. muihin perustoimenpiteisiin. Ensimmäiseen suunnittelukauteen verrattuna pintavalutuskentät ja kasvillisuuskentät on eroteltu omiksi toimenpideryhmikseen. Ensimmäisellä kaudella turvetuotannon toimenpiteenä ollut jälkihoito jää pois toisella suunnittelukaudella. Toimenpiteet on suunniteltu alueellisina

toimenpiteinä. Turvetuotannon toimenpide-esitykset kaudella 2016-2021 on esitetty taulukossa 39.

Vuonna 2013 Pohjois-Savossa oli tuotannossa tai kunnostusvaiheessa olevaa turvetuotantopinta-alaa noin 4000 hehtaaria. Tästä noin 2270 hehtaaria eli 57 %:lla on vesienkäsittelymenetelmänä ollut pintavalutus. Kemiallinen käsittely on edelleen käytössä kahdella tuotantoalueella (yhteensä 134 hehtaaria, 3 % kokonaisalasta). Kahdella alueella (133 ha) on käytössä haihdutus-imeytyskenttä kesäaikaan. Kasvillisuuskenttä on käytössä yhdellä tuotantoalueella (36

Taulukko 39. Turvetuotannolle esitetyt toimenpiteet 2016-2021 Pohjois-Savossa.

Toimenpide	Yksikkö	Kokonaismäärä	Kokonaiskustannus
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumpausta	ha tuotanto-aluetta	169	5 915 €
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumpaamalla	ha tuotanto-aluetta	1151	51 314 €
Kemiallinen käsittely, kesä	ha tuotanto-aluetta	134	22 780 €
Ojitettu pintavalutuskenttä pumpaamalla	ha tuotanto-aluetta	1479	51 765 €
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumpausta	ha tuotanto-aluetta	122	4 270 €
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumpausta	ha tuotanto-aluetta	8	280 €
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumpaamalla	ha tuotanto-aluetta	398	14 906 €
Turvetuotannon vesiensuojelun perusrakenteet	ha tuotanto-aluetta	3955	395 500 €
Turvetuotantoalueen virtaaman säätö	ha tuotanto-aluetta	1164	9 312 €
Yhteensä			556 042 €

ha). Kosteikko on käsittelymenetelmänä kahdella tuotantoalueella (46 ha). Lisäksi usean tuotantoalueen alapuolella on kosteikko varsinaisia turvetuotantoalueen vesienkäsittelymenetelmiä täydentävänä rakenteena. Virtaamansäädöllä tehostettu lasketusallaskäsittely on käytössä noin 1000 hehtaarilla eli 25 %:lla tuotantopinta-alasta. Pelkästään laskeutusallaskäsittelyn tai sarkaojarakenteiden varassa on enää 378 hehtaaria eli 9 % tuotantopinta-alasta.

Pelkän laskeutusallaskäsittelyn taikka virtaamansäädöllä tehostetun laskeutusallaskäsittelyn varassa olevien tuotantoalueiden määrä on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina ja ne loputkin tulevat varsin nopeassa tahdissa poistumaan tuotannosta tai niiden vesienkäsittelyä tehostetaan. Tähän on vaikuttanut eniten Vapo Oy:n periaatepäätös, että heidän kaikilla turvetuotantoalueillaan vesienkäsittely on parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisella tasolla vuoden 2014 loppuun mennessä. Käytännössä tämä tarkoitti pintavalutuskenttien, kosteikkojen, kemikaloinnin tai muun tehostetun menetelmän käyttöönottoa vesienkäsittelyssä. Kaikilta uusilta tuotantoalueilta edellytetään vedenkäsittelymenetelmänä vähintään ympäri-
vuotista pintavalutusta tai kemikalointia.

Turvetuotannon ympäristölupien valvonnasta vastaa ELY-keskus laatimansa valvontasuunnitelman ja ohjelman mukaisesti. Valvontasuunnitelmassa turvetuotanto on Pohjois-Savossa määritelty kuuluvaksi valvontaluokkaan 3, joka tarkoittaa, että tuotantoalueet ja niihin liittyvät toiminnot tarkastetaan vähintään kerran kolmessa vuodessa. Tarkastuskäynnillä käydään läpi tuotantoalueelle myönnetty ympäristölupa ja sen lupamääräykset sekä erityisesti päästö- ja vaikutustarkkailun tulokset. Päästö- ja vaikutustarkkailutosten perusteella voidaan arvioida ja tarkastella tuotantoalueen vesienkäsittelyjärjestelmien toimivuutta sekä tehoa. Valvonnassa tullaan vuosien 2016-2021 aikana keskittymään erityisesti vesienkäsittelyjärjestelmien ympärivuotisen toimintavarmuuden varmistamiseen.

Tähän mennessä kertyneiden kokemusten mukaan ravinteiden, kiintoaineen ja humuksen vähentämisen kannalta erittäin tehokkaaksi ja lupaavaksi puhdistusmenetelmäksi on osoittautunut kemiallinen käsittely. Kemiallisen käsittelyn puutteena on kuitenkin käsittelystä aiheutuva happamuuden sekä mahdollinen raudan lisääntyminen. Ojittamattomat pintavalutuskentät on havaittu toimiviksi ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentäjinä mutta ne eivät poista juurikaan veteen liuennutta humusta. Toteuttamiskelpoisuus riippuu paikallisista olosuhteista kuten sopivien aluei-

den löytymisestä. Ojitetut pintavalutuskentät toimivat vastaavalla tavalla, mutta tutkimuksissa osalta kientistä on huuhtoutunut humusaineita, rautaa ja fosforia. Pintavalutuskentät toimivat parhaiten kesällä, jolloin kentällä tapahtuvat biologiset prosessit ovat tehokkaimmillaan.

Vesiensuojelutoimet ja niiden tehostamistarve ratkaistaan aina tapauskohtaisesti lupamenettelyn yhteydessä ottaen huomioon myös sekä tuotantoalueen ja sen vaikutusalueen erityispiirteet kuten esimerkiksi Natura-alueet. BAT:n mukaiset vaatimukset saadaan käyttöön pääosalla turvetuotantoalueista vesienhoitokauden alkupuolella. Vuoteen 2021 mennessä arvioidaan, että lähes kaikilla turvesoilla on käytössään pintavalutus, kasvillisuuskosteikko tai kemikalointi.

10.6.3 Alueelliset ohjauskeinot ja kehittämistarpeet

Turvetuotannon sijainninohjausta edistetään Pohjois-Savossa kansallisen suo- ja turvemaiden strategian linjausten mukaisesti maankäytön suunnittelussa, lupakäsittelyssä, lausunnoissa ja neuvonnassa. Erityisesti pientuottajille suunnattavaa turvetuotannon vesiensuojelun käytännön toteuttamiseen liittyvää koulutusta ja neuvontaa tulisi lisätä sekä edistää oma-
valvontaa.

Ohjauskeinona tulisi kehittää automaattista jatkuvatoimista mittaustekniikkaa turvetuotantoalueiden päästöjen tarkkailemiseksi erityisesti ns. tehotarkkailuilla, joiden perusteella määritetään turvetuotantoalueiden ominaispäästöjä. Jatkuvatoiminen veden laadun ja virtaaman mittaus antaa kertainäytteenottoa paremman tiedon kuormituksen vaihteluista ja hui-
puista.

Lisäksi 2014 syyskuussa voimaantulleen uuden ympäristönsuojelulain (527/2014) kautta myös alle 10 hehtaarin turvetuotantoalueet ovat jatkossa ympäristölupavelvollisia. Käytännössä tämä tarkoittaa vanhojen, jo tuotantonsa aloittaneiden alle 10 hehtaarin tuotantoalueiden osalta vesienkäsittelymenetelmien tarkastamista lupaprosessin kautta. Luvan hakemisessa on vanhojen tuotantoalueiden osalta edellytetty käytännössä niin, että alle 5 hehtaarin tuotantoalueet hakevat lupaa kahden vuoden kuluessa ja yli viiden hehtaarin alueet vuoden sisällä.

Ympäristölupien lisäksi turvetuotannon haitallisia ympäristövaikutuksia vähennetään ja ennaltaehkäistään valtioneuvoston hyväksymillä ohjelmilla ja ohjeilla. Vuonna 2013 uudistetulla Turvetuotannon ym-

päristönsuojeluohjeella (Ympäristöministeriö 2013) pyritään edistämään lainsäädännössä ja erilaisissa valtioneuvoston ohjelmissa asetettujen turvetuotannon ympäristötavoitteiden toteutumista yhdenmukaisiin menettelyin ja tulkinnoin. Vesiensuojelun tehostamisessa on tärkeää hyödyntää myös T&K-hankkeiden tuloksia hyvistä vesiensuojelukäytännöistä ja uusista vesiensuojelumenetelmistä.

Esimerkiksi TASO-hankkeessa (2011-2013) kehitettiin turvetuotannon ja metsätalouden vesiensuojelua. Hankkeessa tuotettiin tietoa vesistökuormituksesta sekä vesiensuojeluun ja mitoittamiseen liittyviä suosituksia, kehitettiin turvetuotannon ja metsätalouden vesiensuojelun omavalvontaa sekä lisättiin tietoa toimialojen vesiensuojelusta. Hanke toteutettiin pääosin Saarijärven reitillä, mutta hankkeen tuloksia hyödynnetään muuallakin Suomessa.

10.7 Kalankasvatus

10.7.1 Ensimmäisen kauden toimenpiteiden toteutuminen

Ensimmäisellä suunnittelukierroksella ei esitetty täydentäviä toimenpiteitä kalankasvatukselle. Kalankasvatus tai kalanviljelylaitokset tarvitsevat ympäristönsuojelulain mukaisen luvan, kun niissä käytetään vähintään 2 000 kiloa vuodessa kuivarehua tai sitä vastaava määrä muuta rehua taikka kalojen vuosikasvu on vähintään 2 000 kiloa vuodessa. Lisäksi luvan tarvitsee kooltaan vähintään 20 hehtaarin luonnonravintolammikko tai lammikkoryhmä.

Kalankasvatustiloksista Pohjois-Savon alueella suurimman kuormituksen muodostavat Rautalammin reitillä olevat Savon Taimen Oy sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kasvatustilat. Kalalaitoksilla on kuitenkin lähinnä vain paikallinen kuormitusvaikutus johtuen niiden sijainnista suhteessa purkuvesistöön.

Kalankasvatustiloksilla käytetään tapauksesta riippuen vesiensuojelurakenteina muun muassa pyörreselkeyttämiä, kiintoaineen poistamista maa-altaista ja kokoomakaivoja (sakokaivoja). Lisäksi vähäfosforisen rehun käytöllä, automaattiruokinnalla ja kalojen hyvinvoinnista huolehtimalla alennetaan ominaiskuormitustasoa.

10.7.2 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2016-21

Kalankasvatamoiden toimintaa säädellään ympäristönsuojelulain mukaisilla ympäristöluvilla, joissa annetaan määräyksiä muun muassa kuivarehun sallituista käyttömääristä ja tuotettua kalakiloa kohti käytettävästä fosforimäärästä. Pohjois-Savon kalankasvatamoilla tullaan jatkossakin edellyttämään parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT). Pohjois-Savossa kalankasvatuksesta aiheutuva ravinnekuormitus on kokonaisuutena vähäistä vaikka paikallisesti kuormitus voikin olla varsin suurta, kuten Rautalammin reitillä. Kalankasvatamot sijaitsevat pääosin alueilla, joilla laimenemis- ja sekoittumisolosuhteet ovat hyvät, jolloin vesistövaikutukset ovat olleet normaalioloissa vähäisiä.

Pohjois-Savon alueella kalankasvatus on ollut viime vuosina pienempien laitosten osalta laskusuunnassa. Kuitenkin toimivien laitosten kokoa ja kapasiteettia on viimeaikoina koetettu paikoin kasvattaa, sekä lisäksi Pohjois-Savon alueella on ollut kiinnostusta uusien, varsin suurienkin kalankasvatustilosten perustamiselle.

Mikäli suunnitellut hankkeet toteutuvat, voi niillä olla paikallisesti merkitystä vesistöön kohdistuvan kuormituksen lisääntymisenä riippuen laitoksen sijointipaikasta ja tuotannosta. Uudet tuotantolaitokset kuitenkin tulevat perustumaan jatkossa kiertovesijärjestelmiin, joten tätä kautta lähtökohtaisesti Pohjois-Savon alueella kalankasvatuksen vesistö päästöissä ei ole odotettavissa suurempia muutoksia lähivuosina vaikka tuotantomäärät kasvaisivatkin hankkeiden myötä. Tarkentuva rehunkäyttö pienentää joiltakin osin kuormitusta.

Kalankasvatukselle ei esitetä täydentäviä toimenpiteitä vesienhoitokaudelle 2016-2021.

10.8 Teollisuus

10.8.1 Ensimmäisen kauden toimenpiteiden toteutuminen

Teollisuuden jätevesien käsittelyä on oleellisesti parannettu 1970-luvulta lähtien. Aikaisemman suuren teollisuusjätevesikuorman vaikutuksesta tilaltaan heikentyneet purkualueet ovat kuormituksen vähennettyä toipumassa. Tehostuneesta jätevesien käsittelystä johtuen teollisen toiminnan vesistövaikutukset ovat

nykyisin muuhun kuormitukseen verrattuna suhteellisen vähäiset. Toimenpidekaudella 2010–2015 nykykäytännön mukaiset toimenpiteet on todettu näin ollen riittäviksi.

10.8.2 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2016-2021

Jätevesien johtamiseen, josta saattaa aiheutua vesistön tai vesistöä vähäisemmän uoman pilaantumista tarvitaan ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen lupa. Ympäristönsuojeluasetuksen mukaisesti ympäristölupa on myös oltava kaikille merkittävälle teollisuutta koskeville toiminnoille kuten massa-, paperi- ja kartonkitehtaalle, lannoitetehtaalle, kaivostoiminnalle, malmin tai mineraalien rikastamolle, maidonjalostuslaitokselle sekä virvoitusjuomatehtaalle ja panimolle. Jätevesien käsittelymenetelmät sekä vesistöön johdettavien jätevesien haitta-aineiden pitoisuusrajat on esitetty toiminnan ympäristöluvassa. Ympäristönsuojelulain muutoksen myötä lupavelvollisessa toiminnassa korostuu parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käyttö, millä tulee olemaan vaikutusta toiminnan ympäristövaikutuksiin.

Toisella suunnittelukaudella 2016–2021 teollisuuden täydentäviä toimenpiteitä ei esitetä Pohjois-Savon vesimuodostumiin. Edellisellä toimenpidekaudella on kiinnitetty erityistä huomioita teollisuuden häiriö-päästöihin ja niiden hallintaan. Toimenpiteitä häiriötilanteiden osalta on myös tulevalle kaudella syytä jatkaa. Ilmastonmuutoksen myötä sademäärät tulevat kasvamaan ja rankkasateet voimistuvat. Tämän vuoksi kaivosteollisuudessa on tärkeää, että toiminnanharjoittajat päivittävät vesitaselaskelmiaan riittävän allas-tilavuuden varmistamiseksi niin normaali- kuin poikkeustilanteessa. Myös lopetettujen kaivosten jälkihoitoa ja päästöjen käsittelyä on syytä edelleen kehittää.

10.9 Vesistöjen kunnostus, rakentaminen ja säännöstely

10.9.1 Ensimmäisen kauden toimenpiteiden toteutuminen

Hoitokaudella 2010 – 2015 toteutuu 7 kpl rehevöityneen järven kunnostuksia (taulukko 39). Suuren rehevöityneen järven kunnostuksia on tehty Nilakan

Vuonamonlahdella, Luupuvvedellä, Kilpijärvellä ja Onkivedellä. Pienehkön rehevöityneen järven kunnostuksia on tehty Kirmanjärvellä, Sukevanjärvellä ja Ylä-Varpasella. Toimenpideohjelmassa mainittujen kohteiden lisäksi on kunnostettu Sonkajärvellä sijaitsevaa Harvanjärveä EAKR:n tuella. Kunnostussuunnitelmia on valmistunut 6 järvelle: Sulkavanjärvelle, Immolanjärvelle, Kevätön- ja Pöljänjärvelle, Niemisjärville ja Rautalammille. Sulkavanjärven kunnostus ei todennäköisesti toteudu, muiden hankkeiden toteutus siirtyy seuraavalle hoitokaudelle. Toimenpideohjelmassa esitetyistä kohteista kokonaan toteuttamatta jää Näläntöjärven kunnostus, jonne ei ole löytynyt käyttökelpoisia toimenpiteitä. Näläntöjärvellä tehdään kuitenkin ajoittain vesikasvillisuuden niittoa rantojen umpeenkasvun vähentämiseksi ja monimuotoisuuden lisäämiseksi. Ensimmäisellä vesienhoitokaudella järvien kunnostustarpeita ja mahdollisuuksia on selvitetty noin 40 järvellä.

Varsinaisia säännöstelyn kehittämisselvityksiä on valmistunut yksi. Kiuruveden säännöstelyn kehittämistarpeita ja mahdollisuuksia koskeneessa selvityksessä arvioitiin myös muita mahdollisia toimenpiteitä Kiuruveden tilan parantamiseksi. Tämän lisäksi on tehty selvityksiä Onkiveden säännöstelyn kehittämismahdollisuuksista sekä arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia Nilsian reitin säännöstelyjen toimivuuteen. Vastaavanlainen selvitys valmistuu lisaalmen reitille vuoden 2015 loppuun mennessä. Säännöstelyjen toimivuuden lisäksi selvityksessä arvioidaan ilmastonmuutoksen vaikutuksia hajakuormitukseen sekä selvitetään kustannustehokkaita toimenpiteitä kuormituksen vähentämiseksi.

Suonenjoen kalataloudellinen kunnostus valmistui syksyllä 2013. Muun jokiosuuden kunnostushanketta valmistellaan yhteistyössä kaupungin ja paikallisten toimijoiden kanssa. Laakajoelle on valmistunut suunnitelma luonnonmukaisesta kalaportaasta Laa'an säännöstelypadon ohittamiseksi sekä jokiosuuden elinympäristökunnostuksesta. Hankkeen lupahakemus on vireillä ja toteutukseen pyritään saamaan rahoitus vuosille 2015-2016. Atronjoella Savon Voima jatkaa vapaaehtoiseen sopimukseen perustuvaa kesäajan juoksutusta Atronjoen luonnonuomaan (ns. kuiva uoma).

Taulukko 40. Kunnostus, rakentaminen ja säännöstelysektorille esitettyjen toimenpiteiden toteutuminen kaudella 2010 – 2015.

Toimenpide	Suunniteltu vaihe	Toteutunut	Toimenpiteet
Suuren rehevöityneen järven kunnostus			
Haapajärvi	Suunnitelma	Selvitys	kunnostustarveselvitys
Luupuvesi	Suunnitelma	Selvitys	kunnostustarveselvitys
Nälantöjärvi	Suunnitelma	Selvitys	kunnostustarveselvitys
Onkivesi	Suunnitelma	Selvitys	kunnostustarveselvitys
Kilpijärvi	Toteutus	Toteutettu osittain	valuma-aluekunnostuksia, alivedenpinnan palauttaminen siirtyy seuraavalle hoitokaudelle
Luupuvesi	Toteutus	Toteutettu	niittoja vuosittain
Nilakka Vuonamonlahti	Toteutus	Toteutettu	valuma-aluekunnostuksia, ruoppauksia
Nälantöjärvi	Toteutus	Ei toteuteta	
Onkivesi	Toteutus	Toteutettu	Saaristotien virtausolosuhteiden parantaminen
Sulkavanjärvi	Toteutus	Suunnitelma	alivedenpinnan nosto, ruoppauksia, lasku-uoman kunnostus
Pienehkön rehevöityneen järven kunnostus			
Vesimuodostumaryhmä (32 kpl)	Selvitys	Selvitys	kunnostustarveselvitys
Immolanjärvi	Toteutus	Suunnitelma	vedenpinnan nosto ja ruoppaukset
Kevätön	Toteutus	Suunnitelma	alivedenpinnan nosto
Kirmanjärvet	Toteutus	Selvitys	kunnostustarveselvitys
Niemisjärvi	Toteutus	Toteutettu osittain	alivedenpinnan nosto, hapetus, ruoppauksia
Pöljänjärvi	Toteutus	Suunnitelma	alivedenpinnan nosto
Rautalampi	Toteutus	Suunnitelma	vedenpinnan nosto
Sukevanjärvi	Toteutus	Toteutettu	alivedenpinnan nosto, valuma-aluekunnostuksia
Ylä-Varpanen	Toteutus	Toteutettu	alivedenpinnan nosto, valuma-aluekunnostuksia
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus			
Keskimmäinen	Toteutus	Ei toteutettu	lintuvesikunnostus
Tismiö	Toteutus	Ei toteutettu	lintuvesikunnostus
Ylemmäinen	Toteutus	Ei toteutettu	lintuvesikunnostus
Säännöstelykäytännön kehittäminen			
Kiuruvesi	Selvitys	Selvitys	säännöstelyn kehittämissuunnitelma
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet			
Laakajoki	Toteutus	Suunnitelma	luonnonmukainen kalatie Laa'an padon yhteyteen
Virtavesien elinympäristökunnostus			
Atronjoki	Toteutus	Toteutettu	kesäajan juoksutus
Laakajoki	Toteutus	Suunnitelma	alivesiuoman kunnostus
Suonenjoki	Toteutus	Toteutettu	kalataloudellinen kunnostus
Ventojoki	Toteutus	Suunnitelma	kalataloudellinen kunnostus

10.9.2 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet kaudelle 2016-2021

Suunnittelukaudella 2016–2021 on vesien kunnostus, säännöstely ja rakentaminen -sektorilla käytössä seuraavat vesienhoidon päätoimenpiteet:

- Suuren rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala yli 5 km²)
- Pienen rehevöityneen järven kunnostus (pinta-ala alle 5 km²)
- Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus (pinta-ala alle 5 km², alueellinen toimenpide)
- Merenlahden kunnostus
- Joen elinympäristökunnostus (valuma-alue yli 100 km²)
- Puron elinympäristökunnostus (valuma-alue alle 100 km²)
- Pienten virtavesien elinympäristökunnostus (valuma-alue alle 200 km², alueellinen toimenpide)
- Kalankulkua helpottava toimenpide
- Valuma-alueen vedenpidätyskyvyn parantaminen
- Säännöstelykäytännön kehittäminen
- Velvoitetoimenpide
- Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus
- Muu suoraan vesistöön kohdistuva toimenpide
Toimenpideohjelmaan kirjattava toimenpide muodostetaan päätoimenpiteen ja sen vaiheen yhdistelmänä. Vaiheita voivat olla päätoimenpiteestä riippuen:
 - Selvitys
 - Suunnittelu
 - Toteutus
 - Käyttö- ja ylläpito

Perustoimenpiteet

Ympäristönsuojelu- ja vesilain mukaisissa luvissa luvanhaltijalle voidaan määrätä erilaisia velvoitteita vesistöjen kunnostamiseksi, vesieliöiden vapaan liikkuvuuden turvaamiseksi tai säännöstelyn kehittämiseksi.

Lupavelvoitteiden perusteella tehtävät kunnostus, rakentaminen ja säännöstely -sektorin toimenpiteet kirjataan velvoitetoimenpiteeksi. Toimenpiteeseen ei kirjata kalaistutusvelvoitteita, seurantavelvoitteita eikä kalatalousmaksuja. Vesienhoitosuunnitelmiin kuitenkin kirjataan koko vesienhoitoalueella velvoiteistutuksiin ja kalatalousmaksuihin käytetty rahamäärä vuositasolla.

Pohjois-Savon alueella sektorille kuuluvaksi velvoitetoimenpiteiksi on katsottu Laakajärven säännöstelyn minimijuoksutusvelvoite sekä Sälevän voimalaitosluvan mukainen kalatien juoksutusvelvoite. Sälevän voimalaitosluvassa on myös määrätty, että luvan saajan on juoksutettava Pölläsenpuroon vähintään 30 l/s. Tätä ei ole huomioitu kustannusten laskennassa vesimäärän vähäisyyden takia. Myös Sorsaveden ja Salahmijärven säännöstelyluvissa on minimijuoksutusvelvoite, mutta niillekään ei ole laskettu kustannuksia, koska minimivirtaama voidaan johtaa voimalaitoksen kautta.

Näiden lisäksi Savon Voima Oyj:n velvoitteena on Karjalankosken altaasta erilleen padotun Iso ja Pieni Vehkalahden säännöstely, joka hoidetaan pumppaamalla. Myös joissakin teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien johtamista koskeissa ympäristöluvuissa on kunnostusluonteisia velvoitteita, lähinnä hapetusta tai ilmastusta, mutta niitä ei ole erikseen kirjattu toimenpiteeksi, koska niiden kustannukset sisältyvät ko. sektorin kustannuksiin.

Taulukko 41. Säännöstelysektoriin kohdistuvat veloitetoimenpiteet.

Toimenpide	Vesimuodostuma	Kustannus €/v
Laakajoen säännöstelylupaan sisältyvä luonnonuoman minimijuoksutus 0,5 m ³ /s	Laakajoki	14 000
Sälevän kalatien virtaama 0,8 m ³ /s (touko-lokakuu)	Sälevä	10 000
Iso- ja Pieni Vehkalahden säännöstely	Iso ja Pieni Vehkalahti	28 000
Yhteensä		52 000

Kustannus on laskettu ohijuoksutuksesta aiheutuvan energiamenetyksen mukaan kaavalla:

$E = 8,5 * Q * t * 24 * (h-0,2)$, missä

E = keskimääräinen energian menetys (kWh/v),

8,5 = kerroin, joka ottaa huomioon vesivoiman hyötysuhteen,

Q = kalatiehen johdettava keskimääräinen virtaama (m³/s),

t = aika (vrk), jonka kalatie on keskimäärin käytössä vuoden aikana,

24 = aika (h), h = voimalaitoksen keskimääräinen putouskorkeus (m) ja 0,2 = välppähäviö (m).

Menetetyn energian arvona on käyttää 5 snt/kWh (Nordpoolin keskihinta vuosina 2010 - 2012). Iso ja Pieni Vehkalahtea säännöstellään pumpaamalla vedet Karjalankosken altaaseen. Kustannukset perustuvat Savon Voiman antamaan arvioon.

Täydentävät toimenpiteet

Kunnostus-, rakentaminen ja säännöstelysektorille esitetyt täydentävät toimenpiteet on esitetty koottuna taulukoissa 42- 46. Suuren rehevöityneen järven kunnostuksia on suunniteltu kahdelle järvelle. Onkivedel-



lä toteutetaan Kuorevirran ruoppaus sekä Pienivirran ruoppaus ja virtausaukot. Kiuruvedellä tehdään selvitys Etelälahden kunnostusmahdollisuuksista. Pienten rehevöityneiden järvien kunnostustoimenpiteitä on suunniteltu yli 40 järvelle. Suurin osa esitetyistä toimenpiteistä on selvityksiä, jotka on painetarkastelun perusteella kohdennettu hyvää huonompaan tilaan luokiteltuihin vesimuodostumiin. Varsinaista suunnittelua on arvioitu tehtävän neljällä järvellä ja toteutusta 17 järvellä. Toimenpiteistä osa on kohdistettu nimettyihin vesimuodostumiin, osa kohteista tarkentuu hoitokauden aikana.

Myös virtavesiin liittyviä kunnostuksia on suunnitteilla runsaasti. Selvityksiä pienten virtavesien (valuma-alue >200 km²) kunnostustarpeesta on suunniteltu Vaahtovanjoen (Leppävirta), Osmajoen (Leppävirta) ja Murennusjoen (Vieremä) valuma-alueille sekä Nilsiä reitillä Karjalankosken yläpuoliselle valuma-alueelle sekä Kymijoen vesistöön kuuluvalla Rautalammin reitillä. Kalatieselvityksiä on tarkoitus tehdä Kiurujoella, Murennusjoella sekä Nilsiä reitillä, joissa tehdään kalatiestrategian mukainen arviointi kalateiden toteuttamismahdollisuuksista (biologiset, teknis-taloudelliset ja sosiaaliset kriteerit). Osmajoen ja Vaahtovanjoella tehdään suunnitelma joissa olevien vaellusesteiden ohittamiseksi ja Laakajoella toteutetaan suunnitelman mukainen Laa'an padon ohittava luonnonmukainen kalatie ja alapuolisen joen elinympäristökunnostus.

Säännöstelykäytäntöjä kehitetään Kiuruvedellä, Osmanginjärvellä (Kiuruvesi) ja Suuri Pieksällä (Kuopio). Kiuruvedellä käynnistetään säännöstelyn tarkistamissuunnitelman laatiminen säännöstelyn kehittämis-hankkeen suositusten pohjalta tavoitteena saada tarkistettu säännöstely käyttöön hoitokauden aikana.

Kehittämisselvityksen suositusten pohjalta tehdään myös selvitys valumavesien pidättämismahdollisuuksista Kiuruveden valuma-alueella. Suuri Pieksän säännöstelyä kehitetään yhteishankkeena Pieksänkosken kalatiesuunnittelun kanssa. Muilla säännöstelyillä järvilla säännöstelykäytäntöjä kehitetään luvan sallimissa rajoissa ottaen mahdollisuuksien mukaan huomioon ranta-asukkaita ja muilta intressitahoilta tulleet toiveet. Iisalmen reitillä tehdään padotus- ja juoksutus selvitys, jossa tarkastellaan toimenpiteitä, joilla tulvasta tai kuivuudesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voitaisiin vähentää erityisesti Onki- ja Porovedellä sekä niiden alapuolisella Maaninkajärvellä. Selvityksen perusteella ELY-keskus saattaa aluehallintovirastossa vireille hakemuksen säännöstelyluvan sisältyvien määräysten muuttamiseksi.

Erityisalueiksi nimettyihin Natura-alueisiin kohdistuvia toimenpiteitä on suunniteltu Ylemmäisen, Keskimmäisen ja Tismiön (Iisalmi) sekä Luupuveden, Välijärven ja Yläjärven (Kiuruvesi) lintuvesikohteisiin, joissa tehdään selvitykset järvien kunnostusmahdollisuuksista. Muita suoraan vesistöön kohdistuvia toimenpiteitä ovat Atronjoen luonnonuoman juoksutus, jota Savon Voima tekee vapaaehtoisen sopimuksen mukaisesti kesäaikana, sekä Haukiveden Huruslahden tributyylinan (TBT) pitoisuuksien seuranta alueelle laaditun seurantaohjelman mukaisesti. Seurantaohjelma sisältää sedimentissä esiintyvien haitta-aineiden lisäksi mm. vesinäytteiden-, pohja-eläinnäytteiden- ja kalanäytteiden ottamisen. Ohjelma perustuu Huruslahdella ja sen alapuolisella Haukivedellä tehtyyn varsin laajalle alueelle ulottuneeseen selvitystyöhön ja ympäristövaikutusten arviointiin. Arvioinnin mukaan TBT-pitoisuudet eivät tällä hetkellä vaadi aktiivisia kunnostustoimia.

Taulukko 42. Täydentävät toimenpiteet Rautalammin reitillä.

Päätoimenpide	Vaihe	Määrä	Järvi/joki	Todennäköiset kunnostustoimenpiteet	kustannus t€
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	selvitys	2	Syväjärvi	tehokalastus ja valuma-aluekunnostus	5
			Kimpanlampi	vesikasvillisuuden poisto	
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	suunnittelu	1	Keihäsjärvi	lintuvesikunnostus	20
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus	toteutus	1	Rautalammin reitin alue	toimenpiteet kohteen mukaan	50
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus	selvitys	1	Rautalammin reitti	Selvitys Rautalammin reitin valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	25
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	toteutus		Haapajärvi	valuma-aluekunnostus, vedenpinnan nosto, tehokalastus	100

Taulukko 43. Täydentävät toimenpiteet lisälmen reitillä.

Päätoimenpide	Vaihe	Määrä	Järvi/joki	Todennäköiset kunnostustoimenpiteet	kustannus t€
Suuren rehevöityneen järven kunnostus	toteutus	1	Onkivesi	nykyiset: Kuorevirran ruoppaus tulevat: Pikkuvirran ruoppaus ja virtausaukko	140
Suuren rehevöityneen järven kunnostus	selvitys	1	Kiuruvesi	Etelälahden kunnostus	10
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	selvitys	14	Majoonjärvi	tehokalastus, valuma-aluekunnostus	28
			Pyöree	valuma-aluekunnostus ja vedenpinnan nosto	
			Hautajärvi	valuma-aluekunnostus	
			Kilpijärvi	valuma-aluekunnostus, teho- ja hoito- kalastus	
			Juurikkajärvi	valuma-aluekunnostus, tehokalastus	
			Rytkynjärvi	valuma-aluekunnostus	
			Toiviaisjärvi	tehokalastus, valuma-aluekunnostus	
			Koijärvi	valuma-aluekunnostus	
			Vaaksjärvi	valuma-aluekunnostus	
			Valkeisjärvi	valuma-aluekunnostus	
			Viitaanjärvi	valuma-aluekunnostus	
			Nieminen	valuma-aluekunnostus, tehokalastus ja kasvillisuuden poisto	
			Hernejärvi	valuma-aluekunnostus	
			Ala-Pitkä	valuma-aluekunnostus ja tehokalastus	
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	toteutus	1	Savonjärvi	tehokalastus ja valuma-aluekunnostus	20
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	toteutus	1	Kirmanjärvet	tehokalastus	20
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	toteutus	1	Niemisjärvi	valuma-aluekunnostus	100
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	käyttö- ja ylläpito		Harvanjärvi	hapetus ja hoitokalastus	1 t€/v
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus	suunnittelu	2	lisälmen reitin alue	toimenpiteet kohteen mukaan	20
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus	toteutus	4	lisälmen reitin alue	toimenpiteet kohteen mukaan	200
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	selvitys	3	Tismiö	lintuvesikunnostus	9
			Ylemmäinen	lintuvesikunnostus	
			Keskimmäinen	lintuvesikunnostus	
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	selvitys	3	Luopuvesi	lintuvesikunnostus	9
			Väljärvi	lintuvesikunnostus	
			Yläjärvi	lintuvesikunnostus	
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus	selvitys	20	Murennusjoen valuma-alue	Selvitys Murennusjoen valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	20
Kalankulkua helpottava toimenpide	selvitys	2	Murennusjoki	Selvitys kalateiden rakentamismahdollisuuksista	50
Kalankulkua helpottava toimenpide	selvitys	1	Kiurujoki	Selvitetään kalaportaan rakentamisesta aiheutuvat hyödyt ja kustannukset	20
Säännöstelykäytännön kehittäminen	selvitys	1	Osmanginjärvi		10
Säännöstelykäytännön kehittäminen	toteutus	1	Kiuruvesi	Säännöstelyn tarkistamissuunnitelman laatiminen	80
Valuma-alueen vedenpidätyskyvyn parantaminen	selvitys	1	Kiuruvesi	Selvitys valumavesien pidättämismahdollisuuksista Kiuruveden (osa) valuma-alueella	50

Taulukko 44. Täydentävät toimenpiteet Kallaveden-Sorsaveden alueella.

Päätoimenpide	Vaihe	Määrä	Järvi/joki/alue	Todennäköiset kunnostustoimenpiteet	kustannus t€
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	selvitys	4	Patajärvi	valuma-aluekunnostus, tehokalastus	8
			Ala-Pulkko	valuma-aluekunnostus, tehokalastus	
			Ylä-Pulkko	valuma-aluekunnostus, tehokalastus	
			Lyhyenjärvi	valuma-aluekunnostus, tehokalastus	
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus	toteutus	3	Kallaveden-Sorsaveden alue	toimenpiteet kohteen mukaan	100
Erityisalueiksi nimettyjen Natura-alueiden kunnostus	suunnittelu	1	Lapinjärvet	kosteikot	10
Joen elinympäristökunnostus	toteutus	1	Vaahtovanjoki	elinympäristökunnostus	20
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus	selvitys	10	Osmajoen valuma-alue	Selvitys Osmajoen valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	20
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet	toteutus	1	Vaahtovanjoki	Vaahtovankosken kalatie	80
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet	suunnittelu	2	Osmajoki	Selvitys kalateiden rakentamismahdollisuuksista	80
Muu suoraan vesistöön kohdistuva toimenpide	toteutus	1	Haukivesi Huruslahti	TBT-pitoisuuksien seuranta	15 t€/v

Taulukko 45. Täydentävät toimenpiteet Nilsin reitillä.

Päätoimenpide	Vaihe	Määrä	Järvi/joki	Todennäköiset kunnostustoimenpiteet	kustannus t€
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	selvitys	2	Sulkavanjärvi	valuma-aluekunnostus, tehokalastus	20
			Kauppinen	tehokalastus, valuma-aluekunnostus	
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	suunnittelu		Vianvesi	virtausaukot ja valuma-aluekunnostus	70
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	toteutus	1	Pieni Vehkalahti	ruoppaus	30
Pienten rehevöityneiden järven kunnostus	toteutus	2	Pöljänjärvi	alivedenpinnan nosto	300
			Kevätön	alivedenpinnan nosto	
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus	toteutus	2	Nilsin reitin alue	toimenpiteet kohteen mukaan	100
Joen elinympäristökunnostus	toteutus	1	Laakajoki	elinympäristökunnostus	120
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus	selvitys	20	Karjalankosken yläpuolinen valuma-alue	Selvitys Nilsin reitin yläosan valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	20
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet	selvitys	5	Karjalankosken yläpuolinen valuma-alue	Kalatiestrategian mukainen arviointi Nilsin reitin kalateiden toteuttamismahdollisuuksista (biologiset, teknis-taloudelliset ja sosiaaliset kriteerit)	50
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet	suunnittelu	1	Pieksänkoski	Kalatie	50
Kalankulkua helpottavat toimenpiteet	toteutus	1	Laakajoki	Luonnonmukainen kalatie	70
Säännöstelykäytännön kehittäminen	suunnittelu	1	Suuri Pieksä	Kehittämiselvitys yhdessä Pieksänkosken kalatieselvityksen kanssa	50
Muu suoraan vesistöön kohdistuva toimenpide	käyttö- ja ylläpito	1	Atronjoki	Juoksutus Atronjoen luonnonuomaan (0,6 m³/s kesä-elokuussa)	8 t€/v

Taulukko 46. Täydentävät toimenpiteet Juojärven reitillä.

Päätoimenpide	Vaihe	Määrä	Järvi/joki	Todennäköiset kunnostustoimenpiteet	kustannus t€
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus	selvitys	20	Juojärven reitti	Selvitys Juojärven reitin valuma-alueen virtavesien kunnostustarpeesta	50

10.9.2.1 Perus- ja täydentävien toimenpiteiden kustannukset

Kunnostus-, rakentaminen ja säännöstelysektorille kohdistuvien toimenpiteiden vuosikustannukset on esitetty koottuna taulukossa 47. Toimenpiteiden investointikustannukset (noin 2,3 milj. euroa) on muu-

tettu annuiteettikustannuksiksi käyttäen kullekin toimenpiteelle etukäteen määritettyä kuoletusaikaa (yleensä 20 v) ja 5 % korkokantaa. Käytön ja ylläpidon vuosikustannukset ovat noin 70 000 €/v, josta suurin kustannus syntyy Savon Voiman velvoitetoimenpiteistä (noin 50 000 €/v).

Taulukko 47. Kunnostus-, rakentaminen ja säännöstelysektorille kohdistuvien toimenpiteiden vuosikustannukset Pohjois-Savossa.

Vesienhoitoalue		VHA1		VHA2		VHA 1 ja 2 yhteensä	
Päätoimenpide	yksikkö	määrä	Kustannus €/v	määrä	Kustannus €/v	määrä	Kustannus €/v
Suuren rehevöityneen järven kunnostus	järvi	2	12 036	-	-	2	12 036
Pienen rehevöityneen järven kunnostus	järvi	8	28 282	2	9 629	10	37 911
Pienten rehevöityneiden järvien kunnostus-alueitoimenpide	järvi	28	27 764	3	8 425	31	36 189
Joen elinympäristökunnostus	joki	2	11 234	-	-	2	11 234
Pienten virtavesien elinympäristökunnostus-alueitoimenpide	puro	70	8 827	25	2 006	95	10 833
Kalankulkua helpottava toimenpide	kohde	13	32 096	-	-	13	32 096
Säännöstelykäytännön kehittäminen	järvi	3	11 233	-	-	3	11 233
Valuma-alueen veden pidättämiskyvyn parantaminen	vesimuodostuma	1	4 012	-	-	1	4 012
Muu suoraan vesistöön kohdistuva kunnostustoimenpide	vesimuodostuma	2	23 000	-	-	2	23 000
Velvoitetoimenpide	vesimuodostuma	6	183 000	-	-	6	183 000
Yhteensä			341 484		20 060		361 544

10.9.3 Alueelliset ohjauskeinot ja kehittämistarpeet

Vesistöjen kunnostamista edistetään vesien kunnostusstrategian linjausten mukaisesti aktivoimalla omaehtoista kunnostustoimintaa sekä laajentamalla kunnostusten rahoituspohjaa. ELY-keskukset osoittavat omaehtoisen kunnostuksen tueksi asiantuntija-apua sekä ylläpitävät osaamistaan hyvistä kunnostuskäytännöistä. ELY-keskukset voivat avustaa vesistökunnostuksia vesistön ja vesiympäristön käyttöä ja tilaa parantavien hankkeiden avustamisesta annetun asetuksen (714/2015) nojalla. Avustuksia myönnettäessä arvioidaan erityisesti toiminnan vaikutusta Pohjois-Savon vesienhoidon tavoitteisiin ja vesien hyvän tilan tavoitteiden saavuttamiseen. Ensisijaisia ovat konkreettiset ja välittömiä vesistövaikutuksia tavoittelevat hankkeet.

Ravintoketjukunnostusten toimintamallin kehittäminen

Pohjois-Savon ja erityisesti Iisalmen reitin rehevöityneissä järvissä sisäinen ravinnekuormitus on usein merkittävä kuormitustekijä. Arvioiden mukaan sisäkuormitus on kohtalainen tai merkittävä kuormittaja noin puolessa niissä järvistä, joiden tila on nykyisin vain välttävä tai tyydyttävä (kuva 17). Osassa näistä järvistä toimenpiteiden pääpaino on yhä ulkoisen kuormituksen vähentämisessä, johtuen edelleen liian suuresta ulkoisesta ravinnekuormasta suhteessa järven sietokykyyn. Toisaalta osa sisäkuormituksen vaivaamista järvistä on suuren kokonsa tai reittivesiluonteensa vuoksi hankalasti hallittavissa ravintoketjukunnostuksen keinoin.

Mikäli rehevöitynyt vesistö on pinta-alaltaan pienenkö latvajärvi, jossa fosforipitoisuuteen nähden on korkea klorofylli-a pitoisuus ja kalasto tiedetään sär-



kikalavaltaiseksi, voi ravintoketjukurkunnostus olla tärkeä vesienhoidon lisätoimenpide. Tällöin ravintoketjukurkunnostuksella on mahdollista saavuttaa positiivisia vedenlaatu-uutoksia ja rakenteeltaan parempi sekä arvokkaampi kalakanta. Samalla lisätään järven virkistyskäyttöarvoa ja tuetaan järviin liittyvien elinkeinojen kuten matkailun ja ammattimaisen kalastuksen kehittymistä. Biomanipulaatio ja sitä seuraava pitkäjänteinen hoitokalastus kytkeytyvät tiiviisti kiertotalouden ja sinisen biotalouden tavoitteisiin.

Ensimmäisen kerran Pohjois-Savossa ravintoverkkokunnostuksen ja hoitokalastuksen toimintamallia kehitettiin vuosina 2005–2011 toimineissa lisälmen reitin kunnostushankkeissa. Toimintamalliin kuuluivat muun muassa pyyntivälineiden rakentamisen, saaliin kuljetuspalvelut ja muut tukitoiminnot paikallisille kalastajille. Yhteistyöverkoston ja ammattimaisen koordinoinnin avulla toiminnalle saatiin vaikuttavuutta ja jatkuvuutta, mikä on edellytys kalakannan rakenteen ja veden laadun parantamiseksi. Kunnostushankkeen päätyttyä pyyntiaktiivisuus hiipui lähinnä yksittäisten järvien hoitopyynniksi.

Vuonna 2015 päättyneessä Interreg-rahoitteisessa LakeAdmin- hankkeessa koottiin kattavasti yhteen olemassa olevat lähtötiedot ja kokemukset ravintoketjukurkunnostusten käyttömahdollisuuksista lisälmen vesistöreitillä. Savonia ammattikorkeakoulun koostamassa loppuraportissa käytiin kattavasti läpi ravintoketjukurkunnostuksen käyttömahdollisuuksia, saalistavoitteen asettamista, kalastuksen toteuttamista, rahoitusmahdollisuuksia ja ennen kaikkea saaliin hyödyntämismahdollisuuksia. Saaliin jatkokäyttö on yksi keskeisimmistä ratkaistavista asioista ravintoverkkokunnostuksen toimintamallin luomisessa.

Lisätietoja saatavilla hankkeen raportista https://lakeadminsuomi.savonia.fi/images/Implementation_plan_suomi_FINAL_2.pdf

Tulevaisuuden tavoitteena on kytke ravintoverkkokunnostuksen edistäminen osaksi lisälmen reitin vesistövisiota ja luoda toimintaedellytyksiä koko ketjulle pyynnistä jatkojalostukseen saakka.

11 Pohjavesiin kohdistuva kuormitus ja esitetyt toimenpiteet

11.1 Tarkistettut sektorikohtaiset toimenpiteet

Vesiensuojelutoimenpiteiden jaottelua on muutettu vesienhoidon toisella suunnittelukierroksella. Vesienhoidon ensimmäisellä kierroksella käytetystä jaottelusta nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin ja lisätoimenpiteisiin luovutaan. Jatkossa vesienhoidon toimenpiteet jaetaan perustoimenpiteisiin, muihin perustoimenpiteisiin ja täydentäviin toimenpiteisiin.

Uuden jaottelun mukaisiin perustoimenpiteisiin luetaan EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet. Muihin perustoimenpiteisiin kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. Täydentäviksi toimenpiteiksi luokitellaan perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet, kuten myös kaikki ohjauskeinot. Niitä suunnitellaan niihin pohjavesimuodostumiin, joissa perustoimenpiteet eivät riitä vesien hyvän tilan saavuttamiseksi. Ne ovat nykyisin pääsääntöisesti vapaaehtoisia ja nojautuvat usein taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen käyttöön.

Ensimmäisellä suunnittelukaudella pohjavesiin liittyviä toimenpiteitä oli käytössä yhteensä 61 kappaletta. Toiselle suunnittelukaudelle toimenpiteitä on esitetty 36 kappaletta. Ensimmäisen kauden toimenpiteissä nyky/lisä -jako kirjoitettiin toimenpiteen nimikkeeseen, jonka käytöstä poisto on vähentänyt toimenpiteiden lukumäärää. Lisäksi toimenpiteitä on yhdistetty ja osa on poistettu vähäisen käytön takia ja mm. kaikki toiminnan ohjaamiseen pohjavesialueen ulkopuolelle liittyvät toimenpiteet on nyt käsitelty ohjauskeinojen puolella. Kaikki esitetyt pohjavesitoimenpiteet kohdistetaan pohjavesimuodostumaan.

Toiselle suunnittelukaudelle mahdollisesti pohjavesialueille kohdistettavista toimenpiteistä 4 on perustoimenpiteitä, 12 muita perustoimenpiteitä ja 20 täydentäviä toimenpiteitä. Ensimmäiseen kauteen verrattuna perustoimenpiteitä on huomattavasti enemmän.

Pohjaveden laadun suojele perustuu pitkälti ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskieltoon. EU-tason säädökset koskevat pohjaveteen joko suoraan tai epäsuoraan tapahtuvia päästöjä. Voidaan katsoa,

että pohjaveteen mahdollisesti kohdistuvien suorien ja epäsuorien päästöjen hallintatoimet ovat perustoimenpiteitä. Tällaisia ovat esim. ympäristönsuojelulain perusteella annettavien lupien määräykset, joissa joko teknisin tai toiminnallisin keinoin estetään aineiden pääsy pohjaveteen. Näin ollen myös pohjaveden tilaa selvästi uhkaavien pilaantuneiden maa-alueiden riskienhallintatoimet mukaan lukien kunnostustoimenpiteet kuuluvat perustoimenpiteiden joukkoon.

11.2 Yhdyskunnat

11.2.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Rakentaminen saattaa vaikuttaa pohjaveden laatuun ja määrään pohjavettä suojaavaa maaperää ohennettaessa ja muokattaessa. Maanpinnan päällystäminen vähentää pohjaveden muodostumista. Pohjaveden virtauksia ohjaavien kallioperäkynnyksien louhiminen voi myös vaikuttaa pohjaveden virtaussuuntien muutoksiin ja pohjaveden määrän vähentymiseen tai erilaatuisten pohjavesimuodostumien sekoittumiseen.

Jätevesien pääsy pohjaveteen on yleisin asutuksen aikaansaama pohjaveden likaantumisen riski. Pohjaveden laatua voivat heikentää kiinteistöjen jätevesikaivot ja -imeyttämöt sekä yhdyskuntien jätevesien käsittelylaitokset. Jätevesipäästön seurauksena pohjaveteen kulkeutuneet taudinaiheuttajamikrobit saattavat säilyä pohjavedessä jopa kuukausia. Riskin aiheuttavat myös huonokuntoiset viemäriverkostot tai viemäroinnin puuttuminen kokonaan. Jätevesipäästö ilmenee yleensä pohjavedessä bakteeri-, nitraatti-, kloridi- ja fosfaattipitoisuuksien sekä sähkönjohtavuuden ja kokonaissuolapitoisuuden nousuna. Myös likaiset hulevedet voivat aiheuttaa käsittelemättöminä pohjaveden tai vedenhankinnan kannalta tärkeän vesistön pilaantumisen.

Lämmitysjärjestelmistä öljylämmityksen ja energiakaivojen käyttöön liittyy riskejä. Pohjavesialueiden asuinkiinteistöillä sijaitsee Suomessa arviolta kymmeniätuhansia kappaleita vanhoja suojaamattomia lämmitysöljysäiliöitä. Myös öljyn varastointi ja kuljetus

muodostavat riskin mahdollisessa onnettomuustilanteessa. Pohjaveteen kulkeutuneet öljyt hajoavat kemiallisesti ja biologisesti hitaasti ja ne säilyvät pohjavedessä vuosia. Energiakaivojen osalta pohjaveden pilaantumiskäsitteiden muodostavat järjestelmissä käytettävät lämmönsiirtoaineet.

Kaatopaikat, rakennusalueet sekä vapaa-ajan alueet, kuten moottoriurheiluradat, ampumaradat ja golfkentät, saattavat myös paikoitellen heikentää pohjavesien laatua. Tilaa heikentävät aineet koostuvat muun muassa öljyperäisistä yhdisteistä, lannoitteista, torjunta-aineista, raskasmetalleista tai muista pohjavedelle haitallisista aineista.

Hautausmailla kulkeutuu ympäristöön maaperän läpi imeytyneitä suotovesiä ja salaojen hulevesiä. Hautojen hoidossa käytettävien keinolannoitteiden, torjunta-aineiden ja itse hautaamisen aiheuttama haitta pohjavedelle ilmenee muun muassa kemiallisen hapenkulutuksen sekä typpi- ja fosforipitoisuuksien nousuna pohjavedessä. Myös bakteerien ja virusten kulkeutuminen pohjaveteen on mahdollista.

11.2.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Ensimmäisellä suunnittelukaudella yhdyskuntien pohjaveden suojelun kannalta merkittävimmät ohjauskeinot ja toimenpiteet olivat viemäreiden kunnontarkistukset, viemärointi haja-asutusalueelle sekä lämmitysöljysäiliöiden määräaikaistarkastukset. Nämä toimenpiteet ovat edelleen ajankohtaisia toisella vesienhoitokaudella.

Myös ennakoivana pohjaveden suojelukeinona sijainninhjaus erilaisten riskitoimintojen osalta on ollut ensisijaisen tärkeää. Sijainninhjausta on tehty niin maankäytön suunnittelussa kaavoituksessa kuin myös valvonnallisesti muun muassa ympäristölupien ja/tai toimenpidelupien hakemisen yhteydessä. Uudet riskitoiminnot on pääsääntöisesti onnistuttu ohjaamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

11.2.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016–2021

Ohjauskeinot

- Edistetään pohjaveden suojelua viemäroinnissa ja jäteveden käsittelyssä (taaja- ja haja-asutus)
- Kemikaali- ja öljysäiliöiden riskinhallintatoimien tehostaminen

- Huomioidaan annetut suositukset maalämpöjärjestelmien sijoittamisessa pohjavesialueille
- Edistetään pohjavesialueilla sijaitsevien hautausmaiden hoitotoimenpiteiden saamista ympäristömerkin alaisiksi

Perustoimenpiteet

Pohjavesialueiden erityisasema huomioidaan kaavoituksessa. Maankäyttöä suunniteltaessa, uusia työpaikka- tai asuntoalueiden sijoitetaan I ja II luokan pohjavesialueille ainoastaan silloin, kun voidaan osoittaa, että näiden toimintojen alueista ei aiheudu vaaraa pohjavedelle. Asutukselle rakennetaan pohjavesialueilla viemäriverkosto. Erityisen tärkeää verkoston rakentaminen on vedenottamoiden läheisyydessä ja niiden vaikutusalueilla. Tällä tavoin jätevedet voidaan johtaa kokonaan pois pohjavesialueilta.

Kuntien tulee vesihuoltolain 5 §:n mukaan kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti. Käytännössä tämä tarkoittaa muun muassa tiiviin asutuksen alueiden viemärointiä. Kuntakohtaisia vesihuollon kehittämissuunnitelmia pidetään myös ajan tasalla. Suunnitelmissa esitetään kunnan vedenhankinta, määritellään alueet, joilla tullaan rakentamaan keskitetty vesihuolto sekä alueet, joilla käsittely on kiinteistönomistajan vastuulla.

Haja-asutusalueilla jätevesien käsittelystä määrää valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011). Lisäksi kuntien ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksissä voi olla tarkentavia määräyksiä jätevesien käsittelystä haja-asutusalueilla. Jätevesihaittojen ehkäisy huomioidaan myös maankäytön suunnittelussa ja rakentamisen ohjauksessa. Jätevesien johtamisessa huomioidaan pohjavesialueet, erityisesti vedenotamat ja niiden vaikutusalueet. Pohjavesialueilla olevien jätevesiviemäreiden kunnosta huolehditaan ja tarvittaessa viemärit korjataan tai uusitaan. Erityisesti vedenottamon lähisuojavyöhykkeillä viemärointi on tärkeä toimenpide. Harvaan asutulla haja-asutusalueella jätevesien käsittely pyritään hoitamaan niin, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumista. Jätevesien (wc-vedet ja tiski- ja pyykinpesukoneen vedet) imeyttäminen maaperään tai käsittelemättömien jätevesien johtamista avo-ojiin ei sallita pohjavesialueilla. Pohjavesialueilla haja-asutusalueiden jätevesien käsittelytarvetta ja sen tehostamista arvioidaan laadittujen suunnitelmien pohjalta. Jätevesipäästöjen aiheuttamat riskit talousvetenä käytettävän pohjaveden hygieeniselle laadulle pyritään estämään.

Hulevesien hallintaa ohjataan maankäytön ohjauksen ja kaavoituksen kautta. Pohjavesialueille imeytetään vain alueella syntyviä puhtaita hulevesiä.

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (344/1983) maanalaisten öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksista pyrkii vähentämään sekä taajama- että haja-asutuksen öljyvahingoista aiheutuvia pohjavesihaittoja. Tähän pyritään määrittelemällä öljysäiliöille riittävän tiheät tarkastusvälit. Öljysäiliö on korjattava tai poistettava käytöstä, jos määräaikaistarkastuksessa todetaan sen aiheuttavan öljyvahingonvaaraa. Välitöntä vaaraa aiheuttava öljysäiliö on heti poistettava käytöstä. Uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan teknisillä suojausrakenteilla. Pohjavesialueilla sijaitsevien öljysäiliöiden tarkastuksia tehostetaan.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan maalämpöjärjestelmän asentaminen vaatii joko rakennusluvan (uudet rakennuskohteet) tai toimenpideluvan (kiinteistöt, joilla lämmitysjärjestelmä vaihdetaan). Lupaviranomainen on kunnan rakennusvalvonta. Ympäristöministeriön Energiakaivo -oppaassa (Juvonen ja Lapinlampi 2013) on annettu suosituksia maalämpöjärjestelmän asentamisesta pohjavesialueelle. Yksittäisiä energiakaivoja tai maalämpöpöirejä ei suositella sijoitettavaksi 500 m lähemmäs vedenottamoa tai tutkittua vedenhankintapaikkaa. Pohjavesialueelle suunniteltu energiakenttä tai yksittäinenkin maalämpökaivo voi vaatia vesilainmukaisen vesitaloushankeluvan, mikäli hankkeella voi olla vesilain 3 luvun 2 § mukaisia vaikutuksia.

Maankäyttöä suunniteltaessa, uusia kaatopaikkoja ei sijoiteta I ja II luokan pohjavesialueille. Pohjavesialueilla sijaitsevilta vanhoilta kaatopaikoilta selvitetään pohjavesivaikutukset, laaditaan tarvittaessa kaatopaikan ja sen alueen maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma tai pohjaveden tarkkailuohjelma.

Rakentamisen pohjavesihaittoja vähennetään asiantuntevalla suunnittelulla ja riittävillä tutkimuksilla.

Pohjavesialueille ei perusteta uusia hautausmaita eikä sijoiteta pohjaveden laadulle riskiä aiheuttavaa vapaa-ajan toimintaa kuten ampumaratoja tai moottoriurheiluratoja. Pohjavesialueilla sijaitsevat olemassa olevat riskit poistetaan rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla sekä selvitetään tarvittaessa pohjavesivaikutukset ja laaditaan tarvittaessa maaperän ja pohjaveden kunnostussuunnitelma järjestetään pohjaveden laadun seurantaa. Myös mahdolliset vedenottamoiden suoja-aluepäätökset huomioidaan

asutusta ja siihen liittyviä toimintoja sijoitettaessa. Suoja-aluepäätöksissä on vesilain perusteella annettuja, vedenottamon suoja-alueelle sijoitettavia toimintoja koskevia määräyksiä

Muut perustoimenpiteet ja täydentävät toimenpiteet:

Yhdyskuntasektorin osalta Pohjois-Savon riskialueille ei esitetä pohjavesialuekohtaisesti muita perustoimenpiteitä eikä täydentäviä toimenpiteitä.

11.3 Teollisuus

11.3.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Teollisuuden ja yritystoiminnan aiheuttamat pohjavesiin kohdistuvat riskit johtuvat yleisimmin huolto-asetoiminnasta, puunkyllästämöistä, sahoista, mahdollisista teollisuuden öljyvuoodoista, metalliteollisuudesta, pesuloista ja kemianteollisuudesta. Pohjaveden pilaantumistapaukset ovat tavallisesti seurausta viemäreiden ja säiliöiden vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta ja jätevesien väärästä käsittelytavasta. Kemikaaleja voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalojen seurauksena.

Lisäksi kemikaalien varastointi laitoksilla aiheuttaa riskin pohjavedelle. Pilaavista aineista yleisimpiä ovat öljyt, polttoaineiden lisäaineet, rasvanpoistoon käytetyt liuottimet ja puutavaran kyllästysaineet. Pohjavesialueilla sijaitsee myös taimi- ja kauppapuutarhoja. Tarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja rikkakasvien torjunta-aineita, joista osa saattaa huuhtoutua valuma- ja vajovesien mukana ympäristöön. Taimi- ja kauppapuutarhat eivät kuitenkaan ole luvanvaraista toimintaa.

11.3.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Edellisen suunnittelukauden toimenpideohjelmassa teollisuuden osalta toimenpiteitä ei juurikaan yksilöity pohjavesialuekohtaisesti, vaan teollisuuden osalta esitettiin ympäristönsuojelulain ja -asetuksen noudattamista toimintoja sijoitettaessa ja harjoitettaessa sekä ympäristölupien velvoitteiden toteuttamista.

Uudet riskiä aiheuttavat teollisuus- ja yritystoimintat on pääsääntöisesti pystytty ohjaamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle valvonnallisin keinoin. Paine erilaisten riskitoimintojen sijoittamiselle pohjavesialueille on kuitenkin merkittävä, mikä johtuu tietyillä alueilla yhdyskuntarakenteen keskittymisestä pohjavesialueille. Pohjavesialueille ei ole kaavoitettu uusia teollisuusalueita, mutta uusia työpaikka-alueita, joilla ympäristön asettamat rajoitteet tulee huomioida, on kaavoitettu.

Tämä on paikoin osoittautunut haasteelliseksi pohjaveden suojelun kannalta. Työpaikka-alueille sijoittuvat toiminnot ovat vaihtelevia eikä toimintojen sijoittumista alueelle useinkaan valvo ympäristönsuojeluviranomainen, vaan rakennusvalvontaviranomainen. Hyvä yhteistyö rakennusvalvonnan ja ympäristönsuojelun välillä on osoittautunut tällaisilla alueilla välttämättömäksi. Toiminnasta riippuen työpaikka-alueilla voidaan varastoida ja käyttää pieniä määriä erilaisia kemikaaleja ilman ympäristölupavelvoitteita, minkä vuoksi toimintojen ympäristönsuojelullinen valvonta on usein haastavampaa. Samat haasteet koskevat myös vanhoilla, pohjavesialueilla sijaitsevia teollisuusalueita. Ympäristöluvallisten toimintojen osalta pohjaveden suojelua on edistetty ympäristölupien tarkistamisen yhteydessä, jolloin pohjavesiolosuhteiden tuntemista ja mahdollisia vaikutuksia on tarvittaessa edellytetty selvitettäväksi.

Yksittäisilläkin pohjaveden suojelua edistävillä toimenpiteillä, kuten sijainninohjauksella tai rakenteellisten suojausten toteuttamisella, on vaikutusta pohjaveden suojelussa ja pohjaveden laadun turvaamisessa.

11.3.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016–2021

Ohjauskeinot

- Ohjataan uusi pohjavedelle vaaraa aiheuttava teollisuus- ja muu yritystoiminta pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Laaditaan ympäristöriskikartoituksia sekä riskienhallintasuunnitelmia onnettomuus- ja häiriötilanteiden varalle pienille ja keskisuurille teollisuusyrityksille mukaan lukien kemikaalien ja polttoaineiden varastointi
- Pohjavesinäkökulmien edistäminen kaivos-toimintojen sijoittamisessa. Selvitetään kaivosalueen ja sen välittömän lähiympäristön pohjavesiolosuhteet huolellisesti.

Perustoimenpiteet

Keinoina teollisuuden ja yritystoiminnan pohjaveden suojelussa ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristölupavelvollisia ainakin sijoituessaan pohjavesialueelle (YSA 1 §). Pohjavesialueille ei nykyisin sijoiteta enää uusia pohjaveden määrälle tai laadulle mahdollista riskiä aiheuttavaa teollisuus- tai yritystoimintaa. Mikäli toimintojen sijoittaminen on perustelluista syistä välttämätöntä, niiden aiheuttamat riskit pohjavedelle poistetaan teknisin ja toiminnallisin keinoin. Ennen toiminnan sijoittamista pohjavesialueelle on selvitettävä yksityiskohtaisesti muun muassa suunnitellun sijoituspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteet sekä arvioitava pohjavedelle mahdollisesti aiheutuvat riskit. Pohjavesialueelle sijoituessaan toiminnan pohjavesiriskit on pystyttävä poistamaan esimerkiksi pohjavesisuojuuksilla. Joissakin tapauksissa teknisistä ja toiminnallisista keinoista huolimatta sijoittaminen ei ole ollut mahdollista suunnitellulle paikalle.

Uusia teollisuusalueita ei kaavoiteta pohjavesialueille, ellei toimintojen vaikutusta pohjavesialueeseen voida pitää erityisen pienenä. Esimerkiksi uusien polttonesteen jakeluasemien ja asfalttiasemien sijoittamista pohjavesialueille on voitu pitää lähtökohtaisesti mahdottomana. Pohjavesialueille ei myöskään perusteta uusia taimi- eikä kauppapuutarhoja.

Toiminnanharjoittajat seuraavat usein pohjaveden laatua ja määrää lupaan sisältyvillä tarkkailuohjelmilla. Toiminnanharjoittajat huomioivat pohjaveden suojelun varautumissuunnitelmissa mm. onnettomuus- ja tulipalotapauksissa. Onnettomuusriskien tarkastelussa kiinnitetään erityistä huomiota sammutusvesien hallintaan ja tunnistetaan eri kemikaalien erilaiset torjuntaohjeet vuototilanteissa. Olemassa olevat riskit poistetaan rakenteellisilla ja toiminnallisilla keinoilla. Kemikaalien varastointia pohjavesialueella vältetään ja niiden aiheuttama riski huomioidaan mahdollisissa onnettomuustapauksissa.

Lupaehtoja päivitetään pohjavedensuojelun näkökulmasta teollisuudessa, yritystoiminnassa ja varastoinnissa lupaehtojen tarkistamisen yhteydessä tai tarvittaessa.

Toimijoiden ympäristölupatarpeen harkinta teollisuudessa, yritystoiminnassa ja varastoinnissa

Mikäli toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa, voi ympäristölupatarpeen harkinta tulla kyseeseen toiminnan sijoituessa pohjavesialueelle

toiminnan ollessa vähäisempääkin kuin ympäristön-suojeluasetuksessa mainittu. Myös toiminnassa tapahtuvat varastoitavien ja käsiteltävien kemikaalien tai kemikaalimäärien muutokset tai muut merkittävät muutokset toiminnassa voivat edellyttää ympäristölupaa.

Riskialueiden osalta ympäristölupatarpeen harkintaa esitetään ensisijaisesti tehtäväksi **Nilsin Kirkonkylän** ja **Hongikon** pohjavesialueen yritystoimintaan liittyen.

Täydentävät toimenpiteet

Toiminnanharjoittajan suorittaman tarkkailun aloittaminen tai laajentaminen teollisuudessa, yritystoiminnassa ja varastoinnissa

Toiminnanharjoittajan tulee olla riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Mikäli toiminnasta voi olla riskiä pohjavedelle, tulee toimintaan liittyen aloittaa pohjavesitarkkailu. Olemassa olevaa pohjavesitarkkailua voidaan velvoittaa laajennettavaksi, mikäli toiminnan pohjavesivaikutuksia ei voida olemassa olevalla tarkkailulla riittävästi arvioida. Käytännössä pohjavesitarkkailun laajentaminen voi käsittää uusien tarkkailupisteiden tai analysoitavien parametrien lisäämistä tarkkailuohjelmaan.

Toiminnanharjoittajan (polttonesteiden jakeluusemien) suorittaman tarkkailun aloittamista esitetään **Nilsin Kirkonkylän**, **Haminmäki-Humpin** ja **Harmäki-Kasurilan** pohjavesialueilla.

11.4 Liikenne

11.4.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Liukkaudentorjuntakemikaalien käyttö eli suolaaminen on keskeisin talvikunnossapidon toimenpide niin tie- kuin lentoliikenteessäkin turvallisuuden varmistamiseksi. Suolauslaitteiden kehittämisen ansiosta suolan käyttö on tehostunut, eikä sen käyttöä voida juurikaan nykyisellä tekniikalla vähentää liikenneturvallisuutta vaarantamatta. Tiestö ja rautatiet seurailevat usein harjuja ja reunamuodostumia ja nykyisestä suolan eli natrium- tai kalsiumkloridin käytöstä voi tieosuuksilla aiheutua pohjaveden suolaantumista. Eniten suolaa käytetään talvihoitoluokkiin Is ja I kuuluvilla teillä. Liikenteen ja tienpidon tavanomainen

vaikutus pohjaveteen on vähitellen tapahtuva pohjaveden kloridipitoisuuden nousu. Pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset sekä kemikaalionnettomuudet aiheuttavat pohjaveden pilaantumisriskin. Pohjavesiriskin kannalta kiireellisiin kohteisiin on rakennettu pohjavesisuojaus. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat palavat nesteet. Kemikaalien käsittely ja varastointi aiheuttavat riskin pohjavesille esimerkiksi ratapihoilla, lentokentillä, logistiikkakeskuksissa sekä erilaisilla varikoilla ja varastoalueilla. Riskejä pohjavedelle ovat aiheuttaneet myös maanteiden varsien ja rata-alueiden rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytetyt torjunta-aineet.

11.4.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Pohjois-Savon riskialueilla on tienpidossa siirrytty pohjavedelle vähemmän haitallisen kaliumformiaatin käyttöön niiltä osin kuin se on ollut mahdollista.

Liikennealueiden pohjavesiseuranta on toteutettu ELY-keskuksen liikennevastuualueen toteuttamana. Seuranta on pääsääntöisesti toteutunut ensimmäisen suunnittelukauden toimenpideohjelman mukaisesti. Seurantatulokset näyttävät seuraavan hoitokauden aikana kääntyvätkö kloridipitoisuudet oletetusti laskuun. Pohjavesisuojausten toimivuuden seurantaa on tehty vuosittain toimenpideohjelman mukaisesti. Suojausten toimivuuteen tulee kuitenkin jatkossa kiinnittää enemmän huomiota.

11.4.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016-2021

Ohjauskeinot

- Kartoitetaan ja vähennetään liikennealueiden aiheuttamia pohjavesiriskejä.
- Edistetään pohjaveden suojelua maankäytön suunnittelulla sekä neuvonnan ja koulutuksen avulla. Ohjataan uudet liikenteen alueet (tiet, radat, ratapihat, lentokentät) pääsääntöisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Teiden talvisuolaus minimoidaan I ja II luokan pohjavesialueilla kulkevilla tieosuuksilla.
- Tehostetaan pohjavesialueiden merkintää liikenteen alueilla (erityisesti valtatie)
- Pohjavesialueille sijaitseville ratapihoille ja rataosuuksille tehdään riskinarvio ja varautumis- ja pelastussuunnitelmat onnettomuuksien varalle.

- Vaarallisten aineiden kuljetusreittien suunnittelu-
sa otetaan huomioon pohjavesille aiheutu va riski
mahdollisissa onnettomuustapauksissa.

Perustoimenpiteet

Liikenteen pohjavesiensuojelussa pääkeinoja ovat maankäytön suunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointi. Uudet liikenneväylät ja -alueet sijoitetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Tie- ja ratahankkeet eivät tarvitse ympäristölupaa, mutta saattavat tarvita vesilain mukaisen luvan ja niiden ympäristövaikutukset tulee tietyissä tapauksissa arvioida.

Muut perustoimenpiteet

Pohjavesisuojausten rakentaminen, toimivuuden arviointi ja ylläpito; tieluiskat, radat ja lentokentät sekä ratapihat

Pohjavesialueelle rakennettaville uusille teille rakennetaan pohjavesisuojaukset. Pohjavesisuojauksia rakennetaan myös teiden perusparannushankkeiden yhteydessä tai erikseen riskialttiimmille pohjavesialueille. Pohjavesisuojausten toimivuutta arvioidaan suojausten kunnon säännöllisellä tarkistamisella. Huonosti toimivat suojaukset korjataan.

Pohjavesialueelle sijoittuville uusille tai perusparannettaville ratalinjoille ja ratapihoille rakennetaan pohjavesisuojaukset erilliseen riskien arviointiin ja tarveharkintaan perustuen.

Pohjavesisuojausten rakentamista esitetään **Kärängänmäen** pohjavesialueelle suunnitellun uuden VT 5 tielinjauksen rakentamisen yhteydessä. Pohjavesisuojausten rakentamista esitetään myös VT 9:n **Lintharjun** pohjavesialueelle sijoittuvalle tieosuudelle. Pohjavesisuojausten toimivuuden tarkistamista lisätutkimuksin sekä tarvittaessa pohjavesisuojausten uusimista esitetään **Harjamäki-Kasurilan** pohjavesialueella VT 5 suojausten osalta. **Haminämäki-Humpin** ja **Peltosalmi-Ohenmäen** pohjavesialueiden VT 5 tieosuuksien pohjavesisuojauksille esitetään toimivuuden arviointia ja ylläpidon tehostamista.

Suolauksen vähentäminen ja vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen

Tieliikenteessä vähennetään teiden talvisuolausta pohjavesialueilla kuitenkin liikenneturvallisuuksia vaarantamatta ja uudet teiden talvihoitolinjaukset huo-

mioiden. Tarvittaessa siirrytään ympäristölle haittommien vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön. Vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita ei suositella käytettäväksi yhdessä bentoniittia sisältävien pohjavesisuojausten kanssa, koska vaihtoehtoisten liukkaudentorjunta-aineiden vaikutuksia bentoniittiin ei ole riittävästi tutkittu.

Suolauksen vähentämistä tai siirtymistä vähemmän haitallisten liukkaudentorjunta-aineiden käyttöön esitetään **Harjamäki-Kärängänmäen**, **Tuusjärven** ja **Peltosalmi-Ohenmäen** pohjavesialueilla. **Harjamäki-Kasurilan** pohjavesialueella liukkaudentorjunta-aineiden käyttömahdollisuudet VT5 tieosuudella tulee ratkaista lisäselvitysten jälkeen.

Täydentävät toimenpiteet

Liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta

ELY-keskuksen liikennevastuualue seuraa tietyillä pohjavesialueilla tiesuolauksen vaikutusta pohjavesiteiden. Tiealueiden kloridiseuranta tehdään yhteensä 11 havaintopaikasta. Lisäksi vesilaitoksilta kerätään tietoja vedenottamoiden kloridipitoisuuksista. Nykyajainen tiealueiden kloridiseuranta katsotaan pääosin riittäväksi. Liikenteen alueiden pohjavesivaikutusten seuranta esitetään jatkettavaksi **Kärängänmäen**, **Harjamäki-Kärängänmäen**, **Haminämäki-Humpin**, **Tuusjärven**, **Peltosalmi-Ohenmäen** ja **Harjamäki-Kasurilan** riskialueilla.

11.5 Maatalous

11.5.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Maatalouden pohjavesivaikutukset riippuvat suuresti alueen hydrogeologisista olosuhteista. Peltoviljelyn aiheuttama riski pohjavedelle syntyy lähinnä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytöstä. Kasvien tarpeeseen nähden liiallinen lannoittaminen voi nostaa pohjaveden typpi- ja fosforipitoisuuksia jos ylimääräiset ravinteet huuhtoutuvat maaperän kautta pohjaveteen. Yleisin lannoitehaitta on lähinnä nitraattipitoisuuden kohoaminen pohjavedessä. Lannoituksen seurauksena myös pohjaveden happipitoisuus voi laskea, orgaanisen aineen määrä kasvaa ja fosforin, kloridien,

veden kovuuden, sähkönsäilytävyyden ja kokonais-suolapitoisuuden arvot kohota.

Torjunta-aineita käytetään kasvitautien, rikkakasvien, tuhohyönteisten ja -eläinten sekä laontorjuntaan. Niiden kulkeutuminen pohjaveteen riippuu maaperän ominaisuuksien ohella myös torjunta-aineen ominaisuuksista.

Karjatalouden pohjavedelle aiheuttamia uhkia ovat lähinnä lanta ja säilörehun puristenesteet sekä näiden varastot ja levitysalueet. Karjanlannasta voi ravinteiden lisäksi kulkeutua bakteereja ja viruksia pohjaveteen etenkin lumen sulamisen ja runsaiden sateiden aikaan.

11.5.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Pohjavesien suojelun kannalta merkittävimpiä ohjauskeinoja ja toimenpiteitä olivat lannan ja muiden lannoitteiden käytön sekä kasvinsuojeluaineiden käytön rajoittaminen pohjavesialueilla. Myös karjasuojien, lantaloiden, jaloittelualueiden ja muiden vastaavien pohjavesialueille riskiä aiheuttavien toimintojen sijainnin ohjaus on ollut tärkeää.

Ohjauskeinot ja toimenpiteet perustuvat pääosin ympäristönsuojelulakiin ja nitraattiasetukseen sekä kasvinsuojeluaineista annettuihin määräyksiin. Käytännössä tavoitteiden toteutumista on edistänyt merkittävällä tavalla maataloustukiin liittyvien täydentävien tukiehtojen soveltaminen. Tukiehtojen myötä tilojen tietoisuus pohjavesialueiden sijainnista ja niitä koskevista suojelutarpeista on lisääntynyt. Pohjavesiin liittyvät rajoitukset ovat tulleet myös maatalouden tukivalvonnan piiriin.

Pohjavesialueilla sijaitsevien peltoalojen peruskuitatus voi joissakin tapauksissa vaikuttaa pohjaveden korkeuteen ja laatuun. Vuonna 2012 voimaan tullut vesilain uudistus edellyttää ennakoilmoituksen tekemistä uusista ojituksista ja merkittävistä olemassa olevien ojitusten muutoksista.

Pohjavesiseurantaa on järjestetty pohjavesialueilla, joilla on runsaasti peltoviljelyä tai karjataloutta. Seuranta perustuu joko toiminnanharjoittajan ympäristöluvan mukaiseen tarkkailuun, vedenottamon velvoitetarkkailuun tai on järjestetty maa- ja metsätalousministeriön erityistukiin liittyvällä rahoituksella vuosittain. Vuodesta 2010 maa- ja metsätalousministeriön rahoituksella seurantaa on tehty Pohjois-Savossa viidellä vaihtuvalla seurantakohteella vuosittain. Maatalouden vaikutuksia on ollut nähtävissä

kohonneiden nitraattipitoisuuksien ja torjunta-aineiden osalta monilla pohjavesialueilla.

11.5.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016–2021

Ohjauskeinot

- Ohjataan uudet kotieläintilat pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Edistetään pohjavesien suojelua kuntien ympäristönsuojelumääräysten ja rakennusjärjestysten kautta.
- Edistetään tilakohtaista neuvontaa ja koulutusta.

Perustoimenpiteet

Eläinsuojien ympäristölupien ja nitraattiasetuksen mukaiset toimenpiteet

Peltoviljelyn lakisääteiset toimenpiteet perustuvat pääosin Valtioneuvoston asetukseen eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamiseen (ns. nitraattiasetus 1250/2014). Nitraattiasetuksessa säädetään muun muassa lannan varastoinnista, lannoitteiden levityksestä ja levitysjankohdista, lannoitemääräistä, lannan typpianalyysistä, kotieläinsuojan sekä lantalan perustamisesta, jaloittelualueiden sijoittamisesta ja säilörehun puristenesteen varastoinnista ja maahan levittämisestä.

Kotieläintalouteen liittyvät määräykset perustuvat ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja -asetukseen (713/2014). Eläinsuojalla tulee olla ympäristölupa, jos se on tarkoitettu esimerkiksi vähintään 50 lypsylehmälle ja 250 lihasialle. Myös pienemmälle eläinsuojalle on haettava ympäristölupa, jos toiminta sijoitetaan I tai II luokan muulle pohjavesialueelle ja siitä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaara. Ympäristöluvan käsittelee eläinsuojan koosta riippuen joko kunnan ympäristöviranomainen tai aluehallintoviranomainen (AVI). Ympäristövaikutusten arviointilain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely) sovelletaan kanaloihin ja sikaloihin, joissa kasvatetaan yli 85 000 kananpoikaa tai 60 000 kanaa, 3 000 yli 30 kg painavaa sikaa tai 900 emakkoa.

Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohjeen mukaisesti (Ympäristöministeriö 2010) uusia eläinsuojia tai lantaloita ei tulisi perustaa vedenhankintaa varten tärkeille tai soveltuville pohjavesialueille. Myöskään merkittäviä eläinsuojien tai lantaloiden laajennuksia ei suositella tehtäväksi pohjavesialueille. Pohjavesi-

alueilla lupaharkinta tehdäänkin aina tapauskohtaisesti. Vakiintuneen käytännön mukaan eläinsuojien rakenteiden ja suojausten tulee perustua parhaaseen olemassa olevaan tekniikkaan. Ympäristölupiin tulisi sisällyttää myös pohjavesitarkkailuvelvoite. Nitraattiasetuksessa on kielletty lantapatterin sijoittaminen pohjavesialueelle sekä eläinsuojan ja kotieläinten jaloittelualueiden perustaminen niin, että niistä voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Liete- ja kuivalannan sijoittamisessa ja levittämisessä noudatetaan nitraattiasetuksen säännöksiä, kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä ja tilakohtaisen ympäristöluvan määräyksiä. Lisäksi tulee huomioida pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat sekä vesilain nojalla perustettujen vedenottamoiden suoja-alue määräykset.

Peltolohkojen pohjavesialueilla sijaitseville osille ei levitetä lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, käsiteltyjä jätevesiä, käsiteltyjä puhdistamo- tai sakokaivolietettä, puristenestettä tai muutakaan nestemäistä orgaanista lannoitetta. Kuivalantaa voidaan levittää pohjavesialueen ulkorajan ja pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen väliselle vyöhykkeelle keväällä, kun lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. Lantaa tai muita orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää lannoitteena pohjavesialueilla sijaitsevilla pelloilla, jos esimerkiksi maaperätutkimukset tai riittävät tiedot pohjavesialueista osoittavat, ettei käytöstä aiheudu pohjaveden laadulle riskiä.

Riittävien maaperätutkimusten tekeminen on ensisijaisesti toiminnanharjoittajan vastuulla. (Ympäristöministeriö 2010). Muita kuin orgaanisia lannoitteita voidaan käyttää pohjavesialueella kasvin ravinnetarpeen edellyttämiä määriä.

Talousveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille tulee pohjavesialueiden ulkopuolellakin jättää tapauskohtaisesti vähintään 30–100 metrin levyinen suojakaista, jolle ei levitetä lantaa tai muita edellä mainittuja orgaanisia lannoitteita. Mikäli pelto on viettävää, tulee kaivon yläpuolelle jättää vähintään 100 metriä leveä alue, jolle ei levitetä lantaa.

Torjunta-aineiden käyttöä pohjavesialueilla on rajoitettu, ja tuotteen pakkauksesta käy ilmi tuotteen soveltuvuus pohjavesialueella käytettäväksi. TUKES (Turvallisuus ja kemikaalivirasto) ylläpitää internet-sivustollaan luetteloa kasvinsuojeluaineiden soveltuvuudesta pohjavesialueella.

Taimi- tai kauppapuutarhat eivät ole ympäristölupavelvollista. Niiden toimintaa on ohjeistettu tapauskohtaisesti pohjaveden pilaamiskiellon nojalla. Tuottajat kehittävät toimintaansa ympäristön kuormitusta vä-

hentävillä ympäristön kannalta parhaaseen käytäntöön perustuvilla käytännöillä.

Pelto-ojitusten takia voi pohjavesialueilla syntyä sellaisia pohjaveden laadun ja määrän muutoksia, että hanketta ei voi toteuttaa ilman vesilain mukaista lupaa. Muusta kuin vähäisestä ojituksesta pitää tehdä aina vesilain mukainen ilmoitus ELY-keskukselle, joka tekee lupatarveharkinnan.

Eläinsuojien ympäristölupien ja nitraattiasetuksen mukaisia toimenpiteitä esitetään niille pohjavesialueille, joilla sijaitsevilla eläintiloilla on esimerkiksi todettu tehostamistarvetta lannan varastointiin liittyen. Lisäksi esitetään kuntakohtaisia kartoituksia pohjavesialueella sijaitsevien eläintilojen osalta tehostamaan nitraattiasetuksen mukaisten toimenpiteiden valvontaa sekä tarvittaessa ympäristölupatarpeen harkintaa.

Muut perustoimenpiteet ja täydentävät toimenpiteet

Maatalous-sektorin osalta Pohjois-Savon riskialueille ei esitetä pohjavesialuekohtaisesti muita perustoimenpiteitä eikä täydentäviä toimenpiteitä.

11.6 Metsätalous

11.6.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Metsätalouden toimenpiteistä kunnostusojituksilla, lannoituksilla, uudistushakkuilla, maanmuokkauksilla ja kantojen nostolla on vaikutusta pohjaveden laatuun ja määrään. Kivennäismaiden uudistushakkuut ja maanmuokkaus lisäävät kiintoaines- ja ravinnehuuhtoumia vesistöihin ja pohjaveteen.

Ojituksilla vaikutetaan alueen pohjaveden määrälliseen tilaan johtamalla alueelle muutoin pohjavedeksi imeytyvää vettä pois alueelta. Ojitukset saattavat vaarantaa myös pohjaveden laatua alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa.

11.6.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Metsätalouden pohjavesien suojelussa merkittävimmät ohjauskeinoja ja toimenpiteitä olivat metsätalouden toimijoiden neuvonnan ja ohjeistuksen kehittäminen pohjaveden suojelunäkökohdat huomioiden.

Edellisen suunnittelukauden toimenpideohjelmassa ei esitetty pohjavesialuekohtaisia toimenpiteitä.

Metsätalouden päivitetty vesiensuojeluohjeistukset niin yksityisomistuksessa olevien kuin myös valtion omistamien metsien hoitoon ja käyttöön ovat valmistuneet vuosina 2010 ja 2011. Ohjeistukset ottavat huomioon pohjaveden suojelunäkökohdat. Sekä metsähallitus että metsähoitoyhdistykset ovat huomioineet ohjeistukset toimenpiteitä suunnitellessaan, mikä on edistänyt pohjaveden suojelua pohjavesialueilla.

Pohjavesialueiden reunavyöhykkeillä sijaitsevien metsäalojen peruskuivatus voi joissakin tapauksissa vaikuttaa pohjaveden korkeuteen ja laatuun. Vuonna 2012 voimaan tullut vesilain uudistus edellyttää ennakkoilmoituksen tekemistä uusista ojituksista ja merkittävistä olemassa olevien ojitusten muutoksista.

11.6.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016–2021

Perustoimenpiteet

Pohjavesialueilla metsätaloudessa noudatetaan vuoden 2014 alussa voimaan tullutta uudistettua metsälakia (1996/1093), metsäasetusta, metsäsertifiointia ja muuta lainsäädäntöä. Yksityismetsissä noudatetaan pohjavesialueilla tarpeen mukaan Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion Hyvän metsän hoidon suosituksia (Joensuu ym. 2010). Valtion metsissä puolestaan sovelletaan Metsähallituksen metsätalouden ympäristöoppaan (Päivinen ym. 2011) suosituksia. Ohjeistusten pohjavesiensuojeluun kohdistuvat toimenpidesuosituksukset liittyvät lannoittamiseen, torjunta-aineiden käyttöön, ojitukseen, kulotukseen, metsäteiden rakentamiseen ja kantojen nostoon.

Metsätalouden toimenpiteet eivät yleensä edellytä ympäristölupia, mutta esimerkiksi ojitusten takia voi pohjavesialueilla syntyä sellaisia pohjaveden laadun ja määrän muutoksia, että hanketta ei voi toteuttaa ilman vesilain mukaista lupaa. Muusta kuin vähäisestä ojituksesta pitää tehdä aina vesilain mukainen ilmoitus ELY-keskukselle, joka tekee lupatarveharkinnan. Lähtökohtaisesti uusia ojituksia ei tehdä pohjavesialueille.

Metsätalouden uusimmat ohjeistukset ottavat pohjavesialueet huomioon. Näiden mukaisesti kunnostusojitus suositellaan jätettäväksi tekemättä, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen alkuperäistä ojasyvyyttä syvemmäksi. Mikäli ojasyvyyden lisääminen

olisi välttämätöntä vesien johtamisen takia, on tällöin varmistettava maaperä- ja pohjavesiselvityksiin perustuvalla asiantuntija-arviolla, että pohjaveden purkaantumista syvennettäviin ojiin ei voi tapahtua. Myös mahdollinen paineellisen pohjaveden esiintyminen voi olla tarpeen selvittää.

Uudistushakkuiden ja maanmuokkauksen osalta suositellaan ravintoa vapauttavien hakkuutähteiden poistoa ja tarvittaessa vain kevennettyä maanmuokauksia. Ojitus- tai naveromätästystä ei suositella pohjaveden purkautumisriskin vuoksi. Vedenottamoiden/kaivojen/lähteiden läheisyyteen tulee jättää riittävät suojakaistat.

Pohjavesialueilla ei suoriteta puuston kasvun lisäämiseen tähtääviä lannoituksia. Erityistapauksissa metsän terveyden ylläpitämiseksi tarpeellisten lannoitusten pohjavesivaikutukset tulee arvioida ja edellytykset lannoitukseen selvittää ELY-keskukselta. Lannoitevarastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle. Pohjavesialueilla torjunta-aineiden käyttö valtion metsissä on ehdottomasti kielletty. Torjunta-aineiden käyttöä pohjavesialueilla on rajoitettu myös yksityisten metsissä.

Myöskään kantojen nostoa tai kulotusta ei tehdä pohjavesialueilla. Luonnonhoidollinen kulotus voi poikkeuksellisesti tulla kyseeseen, mutta asia vaatii tapauskohtaisen harkinnan.

Työkoneiden öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään erityistä huomiota. Koneiden huoltopaikat ja polttoainevarastot tulisi sijoittaa pohjavesialueiden ulkopuolelle. Lisäksi kiinnitetään erityistä huomiota työkoneneiden, polttoainesäiliöiden, koneen letkujen sekä poltto- ja voiteluaineastioiden kuntoon. Biohajoavien öljyjen käyttö on suositeltavaa. Kaikki pohjavesialueella tapahtuvat öljy-, polttoaine- ja maalivahingot tulee ilmoittaa pelastusviranomaisille/hätäkeskukseen.

Useimmilla metsätalouden toimijoilla on käytössään kartat pohjavesialueiden sijainneista. Ajankohtaiset pohjavesialuekartat ovat saatavissa OI-VA-järjestelmästä (Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille).

Muut perustoimenpiteet ja täydentävät toimenpiteet

Metsätalous-sektorin osalta Pohjois-Savon riskialueille ei esitetä pohjavesikohtaisesti muita perustoimenpiteitä eikä täydentäviä toimenpiteitä.

11.7 Maa-ainesten ottaminen

11.7.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottoalueet ovat riski pohjavesialueilla etenkin, jos maa-ainesten ottoalueiden suhteellinen osuus pohjavesialueesta on suuri. Luonnontilaisen maannoskerroksen poistaminen ottoalueilta voi vaarantaa pohjaveden laadun. Eri-tyisen haitallista tämä on, kun maa-aineksia otetaan läheltä pohjaveden pintaa tai sen alapuolelta. Itse ottotoiminta aiheuttaa myös riskin pohjaveden pilaantumiselle öljy- ja kemikaalivuotojen osalta.

Maa-ainesten ottoalueilla sadannasta imeytyy maaperään suurempi osa kuin luonnontilaisilla alueilla, min-kä vuoksi pohjaveden pinnankorkeus saat-
taa kohota ja pinnankorkeuden vaihteluväli kasvaa. Maa-ainestenoton on havaittu kohottavan pohjaveden sähköjohtokykyä ja nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Lisäksi on todettu ongelmia haitta-aineiden osalta vahinkotapauksiin liittyen.

Jälkihoitamattomat ottoalueet ovat myös riski pohjavesialueilla, koska niitä saatetaan käyttää pohjavesialueelle sopimattomaan toimintaan kuten luvattomina jätealueina. Jälkihoitamattomat alueet myös pilaavat usein alueen maisemakuva.

11.7.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Pohjavesien suojelun kannalta merkittävimpiä maa-ainesten ottoon liittyviä ohjauskeinoja ja toimenpiteitä olivat maa-ainestenottoalueiden ohjaaminen pohjavesialueiden ulkopuolelle, maa-ainestenottolupien mukaisten pohjavesitarkkailujen toteuttaminen, riittävien suojakerrospaksuuksien jättäminen, jälkihoitovelvoitteiden täyttäminen sekä vanhojen ns. isännättömien maa-ainestenottoalueiden kunnostuksen suunnittelu ja kunnostaminen.

Maa-aineslupien lupaehdoissa on ensimmäisen hoitokauden aikana otettu aikaisempaa paremmin huomioon pohjaveden suojaustoimenpiteiden ja pohjaveden pinnan- ja laaduntarkkailun tarve. Myös jälkihoitotoimenpiteisiin on kiinnitetty entistä enemmän huomiota.

11.7.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016-2021

Ohjauskeinot

- Ohjataan uutta maa-ainestenottoa pohjavesialueiden ulkopuolelle.
- Edistetään pohjaveden suojelua maankäytön suunnittelulla.
- Edistetään vanhojen maa-ainestenottoalueiden kunnostamista sekä kalliokiviaineksen ja korvaavien aineiden käyttöä.
- Edistetään maa-ainestankkien (yritystoimintaa, jossa otetaan vastaan kierrätettäväksi erilaisia maa-aineksia) perustamista suurimpien asutuskeskusten läheisyyteen.
- Kehitetään maa-ainestenoton ennakkovalvontaa

Perustoimenpiteet

Maa-ainesten ottamisesta määrätään maa-ainesten ottoluvissa (maa-aineslaki 555/1981 ja valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta 926/2005). Ympäristönvaikutusten arviointilain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely) sovelletaan kiven, soran tai hiekan louhinta- ja kaivu-alueisiin, joiden pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa. Maa-ainesten otosta ja ottamisalueiden jälkihoidosta on olemassa ympäristöministeriön yksityiskohtainen ohjeistus (Ympäristöministeriö 2009).

Maa-ainesten ottolupaa haettaessa esitetään ottamissuunnitelma, jossa huomioidaan muun muassa alueen yleiset pohjavesiolot, pohjavesialueen luokitus, vedenottamot ja suojavaikot; pohjaveden pinnan ylin luonnontilainen korkeus ja pohjaveden pinnan korkeuden vaihteluiden seuranta; pohjaveden laadun seuranta sekä toimet ympäristöhaittojen vähentämiseksi.

Maa-ainesten otto pohjavesialueilla edellyttää luvan haltijaa järjestämään ottoalueille pohjaveden korkeus- ja laatu muutosten seurannan. Seurantajärjestelmä esitetään lupamääräyksissä. Ottotoiminnasta aiheutuvia mahdollisia pohjavesivaikutuksia seurataan maa-ainesten ottajien ja valvontaviranomaisten toimesta koko ottotoiminnan ajan. Pohjaveden tarkkailu parantaa tietoa alueen pohjavesiolosuhteista ja toiminnan vaikutuksista.

Soranottoalueiden jälkihoito on normaalia vaativampaa vedenhankintaa varten tärkeillä pohjavesialueilla. Jälkihoidon toimenpiteillä, kuten alueen siis-

timisellä, uudella pintamateriaalilla ja kasvillisuuden palauttamisella lievennetään maa-ainesten oton pohjavesivaikutuksia.

Muut perustoimenpiteet ja täydentävät toimenpiteet

Maa-ainesten ottaminen-sektorin osalta Pohjois-Savon riskialueille ei esitetä pohjavesialuekohtaisesti muita perustoimenpiteitä tai täydentäviä toimenpiteitä.

11.8 Turvetuotanto

11.8.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Turvetuotantoalueelta tuleva vesi on ravinteikkaampaa, tummempaa ja sisältää enemmän sekä liuennutta orgaanista ainetta (humusta) että kiintoainetta kuin luonnontilaisilta soilta tuleva vesi. Turvetuotannon kuormitus vaihtelee vuosittain, vuodenajoittain sekä sijainnin mukaan. Suurten valuntojen ja rankkasateiden aikana vesistöön tuleva kuormitus voi olla huomattavaa. Myös talvella huuhtoutuu sekä ravinteita että kiintoainetta. Tuotantoaluekohtaisissa ominaispäästöissä on suurta vaihtelua sekä veden että turpeen laadusta ja valunnasta johtuen.

Turvetuotannon pohjavesivaikutukset liittyvät pohjaveden määrän ja laadun muutoksiin. Suon kuivatus turvetuotantoon voi saada aikaan pohjavedenpinnan alenemisen. Kivennäismaahan ulottuessaan ojitus voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alenemisen tai virtausuunnan muuttumisen myös tuotantoalueen ulkopuolella ja siten vähentää pohjaveden saatavuutta. Pohjaveden laatu voi muuttua turpeen oton seurauksena, mikäli tuotantoalueen vesiä suotautuu pohjaveden muodostumisalueelle.

Turpeen otto voi vaikuttaa käyttöön otettavaan pohjaveteen myös vesistöjen kautta, jos vedenottamalla tapahtuu merkittävää rantaimetyymistä tai vesistön vettä imeytetään tekopohjavedeksi. Jos läheisen vesistön humuspitoisuus kasvaa, se heikentää rantaimetyyvän tai tekopohjavedeksi imeytyvän veden laatua.

Pohjavesialueen reunavyöhykkeille sijoittuvien turvetuotantoalueiden kuivatus voi alentaa pohjaveden pintaa pohjavesialueella tai turvetuotantoalueelta johdettavia vesiä voi päästä imeytymään pohjavesialueelle.

11.8.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Pohjois-Savon pohjavesialueilla ei sijaitse turvetuotantoalueita. Pohjavesialueiden lähelle sijoittuvia turvetuotantoalueita on muutamia.

Turvetuotannon pohjavesien suojelussa merkittävimpiä ohjauskeinoja ja toimenpiteitä olivat uusien turvetuotantoalueiden ohjaaminen pohjavesialueiden ulkopuolelle.

Olemassa olevien pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä sijaitsevien turvetuotantoalueiden ympäristölupien tarkistamisen yhteydessä edellytetään tarvittaessa tarkennuksia turvetuotantoalueen pohjavesivaikutusten arviointiin ja pohjavesitarkkailutalteen määrittämiseen.

Edellisen suunnittelukauden toimenpideohjelmassa ei esitetty pohjavesialuekohtaisia toimenpiteitä turvetuotantosektorille.

11.8.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016-2021

Ohjauskeinot

- Ohjataan uudet turvetuotantoalueet pohjavesialueiden ulkopuolelle

Perustoimenpiteet

Tärkeillä tai vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sijaitsevilla turvetuotantoalueilla tulee ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaan olla ympäristölupa toiminnan aiheuttaessa riskin pohjavedelle. Turvetuotanto voi vaatia myös vesilain (587/2011) mukaisen vesitaloushankeluvan, mikäli toiminta voi olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöministeriö 2013) mukaan uutta turvetuotantoaluetta ei saa perustaa tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle. Pohjavesialueella tai sen vieressä turvetuotantoalueen sarka- tai kokoojaojia tai muitakaan rakenteita ei saa kaivaa kivennäismaahan asti. Myöskään turvetuotantoalueen vieressä sijaitsevan pohjavesiesiintymän ja tuotantoalueen välissä kaivu ei saa ulottua kivennäismaahan reunaan saakka.

Tuotantoalueen kuivatus ja vesienkäsittelyrakenteet on tehtävä siten, ettei suovesiä pääse suotautumaan pohjaveteen eikä siitä aiheudu haitallista pohjaveden purkautumista tai pohjavedenpinnan alenemista. Turvetuotantoalueen kuivatusojat johdetaan ensisijaisesti pois päin pohjavesialueista, jotta kuivatusvesistä ei aiheudu haittaa pohjaveden laadulle.

Ennen tuotannon aloittamista turvetuotantoalueen läheisyydessä (alle 500 metriä) sijaitsevien käytössä olevien talousvesikaivojen sijainti ja kunto sekä pohjaveden pinnan korkeus ja tarvittaessa laatu tulee kartoittaa.

Lisäksi tulee varmistaa, ettei turvetuotantoon liittyvistä kuljetuksista, turpeen nostoon käytettävistä koneista tai niiden huollosta aiheudu pohjaveden pilaantumisen vaaraa. Voiteluaineet ja jäteöljy on säilytettävä aina pohjavesialueen ulkopuolella. Polttoainesäiliöiden on oltava tiiviillä ja kantavalla alustalla siten, ettei polttoainetta säilytyksen tai tankkauksen aikana pääse maaperään tai ojiin.

Muut perustoimenpiteet ja täydentävät toimenpiteet

Turvetuotanto-sektorin osalta Pohjois-Savon riskialueille ei esitetä pohjavesialuekohtaisia muita perustoimenpiteitä tai täydentäviä toimenpiteitä.

11.9 Pilaantuneet maa-alueet

11.9.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Maaperä ja/tai pohjavesi voi pilaantua paikallisesti esimerkiksi onnettomuuksien, vahinkotapausten tai normaalin toiminnan ympäristöpäästöjen seurauksena. Pilaantuminen voi tapahtua kemiallisesti ympäristölle haitallisilla aineilla tai mikrobiologisesti esimerkiksi taudinaiheuttajilla. Ilmaperäinen laskeuma sen sijaan voi aikaansaada laaja-alaisempaa maaperän pilaantumista, muun muassa happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista maaperässä.

Riski maaperän ja tai pohjaveden pilaantumiseen liittyy usein tiettyihin toimintoihin kuten polttoaineen jakeluun ja varastointiin, sahoihin ja kyllästämöihin, kaatopaikkoihin, ampumaratoihin, taimi- ja kauppa-puutarhoihin, romuttamoihin sekä kemiallisiin pesuloihin. Pohjavesialueilla sijaitsevat pilaantuneet maa-alueet ovat ongelmallisia, sillä riski haitta-aineiden

kulkeutumisesta pohjaveteen on suuri. Monia terveydelle haitallisia yhdisteitä voi liueta maaperästä pohjaveteen jopa vuosikymmenien ajan. Haitta-aineet voivat kulkeutua pohjavedessä pitkiäkin matkoja. Pilaantuneen pohjaveden puhdistaminen on kallista ja usein myös teknisesti erittäin haastavaa, jopa mahdollista. Haitta-aineiden pääsy pohjaveteen ja pohjavedessä leviäminen voi aiheuttaa ongelmia niin yksityisten kuin yhdyskuntienkin vedenhankinnalle.

Ympäristöhallinnossa on tehty pilaantuneiden alueiden kartoitusta 1980-luvulta lähtien. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen Maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI), jossa kohteet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan. Toimivat kohteet -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila on näillä alueilla tarvittaessa selvittävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa. Alueilla, joilla on viranomaisen saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään ja/tai pohjaveteen, kuuluvat selvitystarve-luokkaan. Näillä kohteilla toiminta on jo loppunut. Arvioitavilla tai puhdistettavilla alueilla maaperään päässyt jäte tai aine on todetusti huonontanut maaperän laatua. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, kuuluu kohde luokkaan ei puhdistustarvetta.

11.9.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Pilaantuneiden alueiden osalta edellisellä suunnittelukauden toimenpideohjelmassa esitettiin tarvetta mahdollisesti pilaantuneiden alueiden tutkimisesta yhteensä 3 kohteelle sekä pilaantuneiden alueiden kunnostamista yhteensä 2 kohteelle. Esitettyjen pilaantuneiden alueiden tutkimukset eivät ole toteutuneet.

11.9.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016–2021

Ohjauskeinot

- Edistetään pilaantuneiden alueiden arviointia ja puhdistamista, laaditaan ohjeita ja kehitetään ra-
hoituskeinoja.

- Lisätään tiedollista ohjausta yrityksille, kiinteistön omistajille/haltijoille ja kansalaisille pilaantuneisiin alueisiin liittyen (neuvonta, koulutus, tiedotus).

Perustoimenpiteet

Maaperän ja pohjaveden pilaaminen on ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan kielletty. Jos maaperä tai pohjavesi on pilaantunut, pilaantumisen aiheuttaja on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle (YSL 133 §). Toissijainen vastuu on alueen haltijalla ja viimeisenä vastuu siirtyy kunnalle. Uudet mahdollista pilaantumisista aiheuttavat toiminnot ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Toiminnoille edellytetään ympäristönsuojelulain mukaista lupaa, mikäli ne aiheuttavat riskiä maaperän ja pohjaveden puhtaudelle.

Valtioneuvosto on antanut asetuksen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007), jossa huomioidaan muun muassa pohjavesiolosuhteet sekä pohjaveden nykyinen ja suunniteltu käyttötarkoitus. Pilaantuneisuuden selvittäminen edellyttää myös pohjaveden laadun selvittämistä.

Mikäli kohde on ns. isännätön, eli toiminnanharjoittajaa tai maanomistajaa ei saada vastuuseen, ja pilaantuneen alueen puhdistamisen velvoittaminen yksin kunnan hoitamana voidaan katsoa kohtuuttomaksi, voidaan puhdistus toteuttaa valtion jätehuoltotyönä valtion ja kunnan yhteisrahoituksella. Valtion jätehuoltotyökohteet priorisoidaan kohteista aiheutuvien riskien perusteella. Valtion jätehuoltotöinä tehtävien kunnostuskohteiden tulee täyttää ympäristöministeriön määrittämät kriteerit.

Öljysuojarahaston vuonna 2013 käynnistyneellä tutkimus- ja kunnostushankkeella tehostetaan vanhojen öljyllä pilaantuneiden alueiden kunnostustarpeen selvittämistä ja alueiden kunnostamista (JASKA-hanke). Tutkimus- ja kunnostushankkeeseen voi hakeutua, jos epäilee kiinteistön maaperän olevan öljyllä pilaantunutta.

Maaperän pilaantumista ovat tyypillisimmin aiheuttaneet polttoaineen jakelu, korjaamotoiminta tai muu öljyn käsittely ja varastointi. JASKA-hankkeen kohteena ovat erityisesti sellaiset öljyllä pilaantuneet kiinteistöt, jotka ovat asuinkäytössä tai sijaitsevat vedenhankinnan kannalta tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella tai muutoin herkällä alueella kuten vesistön välittömässä läheisyydessä. Öljysuojarahasto rahoittaa alueiden maaperätutkimukset. Jos tutkimukset osoittavat, että alue pitäisi kunnostaa, omistaja voi

erikseen hakea alueen kunnostamista öljysuojarahaston varoin.

Muu perustoimenpide

Pilaantuneen maa-aluekohteen riskinarviointi, kunnostussuunnittelu ja kunnostus

Toimenpide käsittää riskinarvioinnin, kunnostussuunnittelun ja kunnostuksen toteuttamisen alueil-la/koh-teissa, joilla maaperän ja/tai pohjaveden on todettu olevan pilaantunut. Vastuu toimenpiteen toteuttamisesta on joko toiminnanharjoittajalla, maanomistajalla tai kunnalla. Mikäli kohde on ns. isännätön, voi puhdistaminen olla mahdollista teettää valtionjätehuoltotyönä tai hakea kohdetta JASKA-kohteeksi.

Toimenpidettä esitetään toteutettavaksi **Hongikon** pohjavesialueella sijaitsevalla vanhalla polttonesteen jakeluasemalla.

Täydentävät toimenpiteet

Pilaantuneisuusselvitys pilaantuneilla maa-alueilla

Toimenpide käsittää maaperän tai pohjaveden pilaantuneisuusselvityksen tekemisen kohteilla, joissa on harjoitettu tai harjoitetaan toimintaa, josta on voinut/ voi aiheutua maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Toimenpide on kohdistettu pohjavesialueella ja/tai vedenottamon läheisyydessä sijaitseviin kohteisiin, joista voi aiheutua pohjavedelle riskiä, mikäli maaperään tai pohjaveteen on toiminnan seurauksena päässyt haitta-aineita. Pilaantuneisuusselvitys tarvitaan, jotta kohteesta aiheutuvat riskit pohjavedelle ja mahdolliselle vedenotolle voidaan arvioida ja hallita.

Toimenpidettä esitetään toteutettavaksi **Voivakan** pohjavesialueella sijaitsevalle vanhalle ampumaradalle.

11.10 Vedenotto ja tekopohjaveden muodostaminen

11.10.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Vesilain pohjaveden muuttamiskiellon ja vedenoton luvanvaraisuuden ansiosta pohjavedenotto ei yleensä aiheuta uhkaa pohjaveden hyvälle tilalle.

Pohjaveden muodostumiseen nähden liiallinen pohjavedenotto voi kuitenkin aikaansaada pohjavedenpinnan alenemisen ja lisäksi heikentää veden laatua. Pohjavedenoton seurauksena tapahtuva vedenpinnan lasku ja virtaaman väheneminen voi olla haitallista pienille vesistöille sekä pohjavedestä riippuvaisille lähde- ja maaekosysteemeille. Vedenoton vaikutukset lajistoon ovat yleensä suurimpia lähde-elinympäristöissä.

Myös tekopohjaveden muodostamisella voi olla huomattavia vaikutuksia alueen luontoon. Maaperän kemiallisen tilan ja kasvillisuuden muutokset ovat yleensä väistämättömiä ja pitkäaikaisia. Tekopohjavettä muodostetaan imeyttämällä pintavettä maaperään, jolloin imeytyvä vesi puhdistuu maaperässä vajovesivyöhykkeessä ja erityisesti pohjavesivyöhykkeessä. Pintavettä voidaan imeyttää maaperään joko sadettamalla, imeytysaltaiden kautta tai imeytyskaivoista.

11.10.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Ensimmäisellä suunnittelukaudella esitettyjen vedenottamoiden suoja-alueääräysten tarkistamista ei ole toteutettu.

11.10.3 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016–2021

Ohjauskeinot

Turvataan hyvälaatuisen pohjaveden riittävä saanti sekä edistetään tehokasta ja kestävää veden käyttöä huomioiden ilmastomuutoksen mahdolliset vaikutukset.

Perustoimenpiteet

Vesilain (587/2011) mukaan vesitaloushankkeella on aina oltava lupaviranomaisen lupa, jos muun kuin tilapäisesti otettavan pohjaveden määrä ylittää 250 m³/vrk. Hanketta, jossa ottomäärän ylittää 100 m³/vrk, mutta jää alle 250 m³/vrk, koskee ilmoitusvelvollisuus. Vedenottoluvan tarpeen harkinta voi tulla kyseeseen pienemmilläkin kuin 250 m³/vrk ottamoilla, jos toiminta voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää ja tämä muutos olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä. Myös veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi edellyttää aina vesilain mukaista lupaa.

Ympäristövaikutusten arviointilain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA-menettely) sovelletaan vesihuollon osalta pohjavedenotto- ja tekopohjaveden muodostamishankkeissa, jos niiden vuotuinen määrä on vähintään 3 miljoonaa kuutiometriä eli noin 8 220 m³/vrk.

Vedenottoluvassa määritellään vesimäärä, joka vedenottamolta saadaan ottaa vaarantamatta pohjavesimuodostuman määrällistä tilaa ja ilman vaikutuksia ympäröiviin ekosysteemeihin. Luvat sisältävät määräyksiä muun muassa suurimmasta sallitusta ottomäärästä ja tarkkailusta. Luvat ovat yleensä pysyviä, mutta uusien lupahakemusten yhteydessä lupaehtot voidaan ottaa uudelleen käsittelyyn. Luvanvaraisten ottamoiden vedenottomäärää ja vaikutusta ympäristöön tarkkaillaan tarkkailuohjelman mukaisesti. Joskus tarkkailuun liittyy myös pohjaveden laadun valvonta pohjavesialueella. Pohjavedenottamolla tulisi aina tarkkailla käytetyn raakaveden määrän lisäksi myös raakaveden laatua vesihuoltolain perusteella. Tarkkailutulokset pyritään siirtämään ympäristöhallinnon pohjavesitietojärjestelmään, jonka avulla tarkkailun valvonta tehostuu.

Terveysviranomainen valvoo vesilaitosten toimittamaa vettä sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetuksen (461/2000) mukaisesti. Valvontatutkimukset koskevat kaikkia sellaisia vesilaitoksia, jotka toimittavat vettä vähintään 10 m³/vrk tai vähintään 50 henkilön tarpeeseen. Kunnan terveysviranomainen vahvistaa vesilaitoksen esittämän valvontatutkimusohjelman. Pienempien yksiköiden ja yksittäisten talousvesikaivojen valvonta tapahtuu STM:n asetuksen (401/2001)

mukaisesti. Tarvittaessa valvontaviranomainen huomauttaa puutteista tai laiminlyönnistä.

Vesilaki mahdollistaa lupaviranomaisen vahvistamien ottamokohtaisten suoja-alueiden perustamisen. Suoja-alue määräykset koskevat veden laatua suojaavien toimenpiteiden suorittamista tai suoja-alueen käytön rajoituksia, jotka liittyvät yleensä maa- ja metsätalouden harjoittamiseen, maa-ainesten ottoon, liikennealueiden rakentamiseen ja teiden kunnossapitoon sekä jätevesien johtamiseen. Pohjois-Savossa voimassa olevia vedenottamoiden suoja-aluepäätöksiä on yhteensä 8 vedenottamalla. Olemassa olevien vedenottamoiden suoja-aluepäätöksissä annetut määräykset tulisi saattaa ajan tasalle. Vedenottamoiden ympäristön vesiensuojelullisesta tilasta huolehditaan muun muassa ottamoalueiden aitaamisella ja kaivojen ympäristön kunnostuksilla. Vedenhankinnan tuotantoketjun turvallisuutta pyritään lisäämään.

Muut perustoimenpiteet ja täydentävät toimenpiteet

Vedenotto-sektorin osalta Pohjois-Savon riskialueille ei esitetä pohjavesialuekohtaisesti muita perustoimenpiteitä tai täydentäviä toimenpiteitä.

11.11 Ilmastonmuutos

11.11.1 Pohjavettä vaarantava ja muuttava toiminta

Yhtenä tulevaisuuden haasteena on ilmastonmuutos ja sen huomioiminen vesienhoidon suunnittelussa. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Tehtyjen laskentojen perusteella talviaikaiset pohjavedenkorkeudet nousevat, kesäaikaiset laskevat hieman loppukesästä (Veijalainen ym. 2012; Vienonen ym. 2012). Kesän ja syksyn alimmat pohjavedenkorkeudet painuvat entistä alemmas etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa.

Tämä kuivien kausien pakeneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia (Vienonen ym. 2012). Kuivina kausina pohjaveden virtaus pintavesiin voi toisaalta olla paikallisesti merkittävässä roolissa pintavesimuodostumien virtaamien ja pinnantason tasaajana. Suurissa pohjavesimuodostumissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Alimmat

korkeudet ovatkin esiintyneet kaikkein suurimmissa pohjavesimuodostumissa viiveellä vasta pintavesien kuivakausien päätyttyä.

Syys- ja talvisateiden ennustetaan lisääntyvän, jolloin rankkasateet, pitkät sateiset jaksot ja tulvat voivat heikentää pohjaveden laatua maaperän ollessa veden kyllästämää, jolloin likaista pintavettä voi päästä suoraan pohjavedenottamoiden kaivoihin. Suurimpia pintavalunnan ja suotaautuvan veden riskinäiheuttajia ovat kasvinsuojeluaineet sekä metaboliitit, kuten koliformiset bakteerit ja lääkeainejäämät. Riski kasvaa etenkin sellaisilla alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Ongelmia vedenlaadussa saatetaan esiintyä myös pienissä pohjavesimuodostumissa, jossa alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin.

Pohjois-Savossa osa vedenottamoista sijaitsee hyvin lähellä vesistöä. Pohjavedenpinta mukailee usein ranta-alueilla pintaveden pinnantasoja. Vesistön tulviminen tuo omat haasteensa vedenotolle suoran tulvariskin muodossa sekä toisaalta rantaimetytyvän veden määrän lisääntyessä tulva-aikoina vedenottamoiden raakavedessä.

11.11.2 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Ensimmäisellä suunnittelukaudella ei pohjavesien osalta esitetty erillisiä toimenpiteitä ilmastonmuutokseen varautumiseen.

11.11.3 Esitetty toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016–2021

Ohjauskeinot

Turvataan hyvälaatuisen pohjaveden riittävä saanti sekä edistetään tehokasta ja kestävästä veden käyttöä huomioiden ilmastonmuutoksen mahdolliset vaikutukset.

Muut perustoimenpiteet ja täydentävät toimenpiteet

Ilmastonmuutos-sektorin osalta Pohjois-Savon riskialueille ei esitetä pohjavesialuekohtaisesti muita perustoimenpiteitä tai täydentäviä toimenpiteitä.

11.12 Suojelusuunnitelmat, seuranta ja selvitykset

11.12.1 Toimenpiteiden toteuma ja vaikutukset vesien tilaan

Edellisen suunnittelukauden toimenpideohjelmassa esitettiin suojelusuunnitelmien laatimista kaikille pohjavesialueille. Toimenpiteen toteuma on onnistunut erinomaisesti. Suojelusuunnitelmat on tehty kaikille riskialueille. Kaikkiaan suojelusuunnitelmia on tehty noin 90 prosentille Pohjois-Savon pohjavesialueista. Suojelusuunnitelmien toimenpide-ehdotusten ja suositusten toimeenpanosta vastaavien kuntakohtaisten seurantaryhmien työ on kuitenkin vasta alkuvaiheessa ja toimenpiteiden vaikutukset pohjavesialueiden tilaan tullaan näkemään vasta lähivuosina.

Pohjavesitutkimuksia esitettiin tehtäväksi Harjamäki-Kasurilan ja Kärängänmäen pohjavesialueilla. Kärängänmäen osalta rakenne- ja pohjavesitutkimukset on saatu päätökseen vuonna 2013 ja Harjamäki-Kasurilan rakenne- ja pohjavesitutkimus on aloitettu vuonna 2014. Tutkimustietoa käytetään jatkossa päätöksenteon pohjana pohjavesialueilla toimittaessa.

11.12.2 Esitetyt toimenpiteet ja ohjauskeinot vuosille 2016–2021

Ohjauskeinot

- Edistetään pohjavesien suojelusuunnitelmien laatimista, päivittämistä ja toimeenpanoa sekä niiden seurantaryhmien toimintaa.
- Edistetään pohjavesialueiden hydrogeologisten lisätutkimusten, rakenneselvitysten ja pohjavesimallinnusten toteuttamista ja niihin liittyvien tietojen saatavuutta.

Muut perustoimenpiteet

Yhteistarkkailun järjestäminen pohjavesialueen toimijoiden kesken

Pohjavesialueen yhteistarkkailussa alueen toimijat, kuten kunta, vedenottajat ja yritykset, selvittävät yhdessä pohjaveden laatua ja/tai määrää. Yhteistarkkailun avulla saadaan yksittäisiä tarkkailuja paremmin muodostettua kokonaiskuva pohjavesialueen tilasta ja vedenlaadusta tapahtuvista muutoksista. Yleensä myös kokonaiskustannukset ovat edullisemmat kuin

toimijoiden erillisissä tarkkailuissa. Yhteistarkkailuun liittymisestä voidaan velvoittaa toiminnanharjoittajan luvassa, mutta tarkemmat vaatimukset tarkkailusta on kuitenkin sisällytettävä lupapäätösten lupaehtoihin.

Yhteistarkkailun järjestämistä on esitetty **Harjamäki-Käärnelahden** pohjavesialueelle. **Lintharjun** pohjavesialueella on yhteistarkkailuohjelmaa toteutettu jo ensimmäisellä suunnittelukaudella. Lintharjun yhteistarkkailua esitetään jatkettavaksi myös toisella suunnittelukaudella. Edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi yhteistarkkailuohjelmien järjestämistä suositellaan kaikille pohjavesialueille, joilla on useita tarkkailuvelvoitteita sisältäviä toimintoja.

Täydentävät toimenpiteet

Pohjavesiselvityksen tekeminen

Pohjavesiselvityksillä saadaan tietoa maaperän rakenteesta ja pohjavesialueen rajoista, pohjaveden laadusta ja pinnankorkeudesta, pohjavettä suojaavista kerroksista, pohjaveden virtauksista ja niihin vaikuttavista kalliokynnyksistä sekä mahdollisista uusista vedenottopaikoista. Usein pohjavesitutkimuksiin kuuluvat esimerkiksi geofysikaaliset tutkimukset, maaperäkairaukset, pohjavedenpinnan korkeushavainnot sekä koepumppaukset, jotka ovat oleellisia pohjavesialueen rakenteen ja antoisuuden selvittämisessä. Pohjavesiselvitykset antavat lisätietoa pohjavesialueen hydrogeologisista olosuhteista ja tukevat näin ollen pohjaveden suojelua ja vedenhankinnan turvaamista.

Pohjavesiselvityksen tekemistä esitetään **Voivakan** pohjavesialueelle.

Pohjavesialueen tai sen osan rakenneselvitys/mallinnus

Pohjavesialueen geologiset tai hydrogeologiset olosuhteet voivat edellyttää myös geologisia rakenneselvityksiä tai pohjavesialueen mallinnusta, jotta voidaan tarkemmin arvioida pohjaveden virtaussuuntia ja esimerkiksi mahdollisten haitta-aineiden kulkeutumista pohjavedessä.

Rakenneselvityksiä on esitetty toteutettavaksi kokonaisuudessaan **Peltosalmi-Ohenmäen**, **Nilsin Kirkonkylän** ja **Tuusjärven** pohjavesialueille, sekä **Harjamäki-Käärnelahden** pohjavesialueen länsiosaan.

12 Yhteenveto vesienhoidon toimenpiteiden kustannuksista ja vaikutuksista

12.1 Tarvittavat toimenpiteet

12.1.1 Toimenpiteiden valinnan perusteet

Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelussa tavoitteena on löytää mahdollisimman kustannustehokas toimenpidekokonaisuus, jolla vesienhoidon ympäristötavoitteet saavutetaan. Toimenpiteiden valintaan vaikuttaa niiden tehokkuuden lisäksi kustannukset sekä yhteiskunnalliset (lainsäädännölliset, yhteiskunnalliset ja poliittiset) ja luonnonolosuhteisiin liittyvät rajoitteet. Toimenpideyhdistelmien vaihtoehtojen valinnassa ensimmäisellä vesienhoitokaudella sovellettiin erilaisia arviointitapoja toimenpiteiden kustannustehokkuustarkastelussa. Toiselle vesienhoitokaudella käytössä oli kustannustehokkaiden vesiensuojelutoimenpiteiden valintatyökalu KUTOVA.

KUTOVA on vesienhoidon yleissuunnittelun tueksi kehitetty työkalu, jonka avulla voidaan arvioida vesienhoitotoimenpiteiden kustannustehokkuutta ja toimenpiteellä saavutettavissa olevaa fosforikuormituksen alenemaa valuma-alueella. Työkalun avulla voidaan tapauksesta riippuen muodostaa kustannustehokkaita toimenpideyhdistelmiä ja laskea niiden kustannukset ja vaikutus kuormitukseen sekä määrittää toimenpideyhdistelmän kustannusten jakautuminen eri sektoreille ja laskea toimenpideyhdistelmällä saavutettavat sektorikohtaiset fosforikuormituksen reduktiot. Tällä hetkellä KUTOVA:ssa on toimenpiteinä maatalouteen, yhdyskuntien ja haja-asutuksen jätevesienkäsittelyyn ja turvetuotannon vesiensuojeluun liittyviä toimenpiteitä, joten kaikkia vesienhoidossa tarkasteltavia toimialoja ei ole vielä ollut mahdollista sisällyttää kustannustehokkuustarkasteluun. Näillä toimialoilla kustannustehokkuutta on tarkasteltu toimialan sisällä vertailemalla toimenpiteiden yksikkökustannuksia toimenpiteiden vaikutuksiin.

Toimenpiteistä muodostettiin vaihtoehtoja ja niitä arvioitiin jo suunnitteluprosessin aikana. Suunnittelun eri vaiheessa tehdyt keskeiset valinnat perusteluineen on esitetty vesienhoitosuunnitelmaan sisältyvässä

ympäristöselostuksessa. Vaihtoehtojen arviointimenetelyssä muodostettiin kolme vaihtoehtoa:

H0: Nykyiset toimenpiteet, jossa otetaan huomioon arvio ensimmäisellä vesienhoitokaudella suunniteltujen toimenpiteiden toteutumisesta vuoteen 2015 mennessä

H1: Ympäristötavoitteiden toteutumista painottava vaihtoehto

Vaihtoehdossa H1 vesienhoidon toimenpiteet on mitoitettu ympäristötavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta eli vesienhoidon tilatavoitteet pyritään saavuttamaan mahdollisimman nopeasti. Luonnonolosuhteista aiheutuvat reunaehdot on otettu huomioon, mutta toimenpiteiden kustannukset ja tekninen toteuttamiskelpoisuus sekä hallinnolliset ja poliittiset reunaehdot eivät ole rajoittaneet toimenpiteiden suunnittelua. Käytännössä vaihtoehdossa 1 toimialakohtaiset toimenpidemäärät ovat suurempia ja ne toteutetaan nopeammin kuin vaihtoehdossa 2.

H2: Yhteiskunnallisesti hyväksyttävä vaihtoehto

Vaihtoehdossa H2 otetaan huomioon kaikki mahdolliset taloudelliset, tekniset, hallinnolliset ja poliittiset rajoitteet, joka vaikuttaa toimenpiteiden mitoitukseen ja toteuttamisajankohtaan. Tämän seurauksena poikkeamat vesienhoidon ympäristötavoitteista ovat myös olleet laaja-alaisesti käytössä. H2 vaihtoehto esitetään toimenpideohjelmassa ja vesienhoitosuunnitelmissa. Muita vaihtoehtoja kuvataan tarkemmin vesienhoitosuunnitelmaan sisältyvässä ympäristöselostuksessa.

12.1.2 Sektorikohtaiset toimenpiteet

Yhdyskuntajätevesien vesistövaikutukset ovat nykyisen suhteellisen vähäisiä johtuen pitkälle kehittyneestä jätevesien käsittelytekniikasta. Viemärilaitos-

ten käytön ja ylläpidon lisäksi toimenpideohjelmassa esitetään mm. siirtoviemäreiden rakentamista välille Kurkimäki-Lehtoniemi sekä Oravikoski – Leppävirta.

Haja-asutuksen jätevesien toimenpiteitä ohjaa vuonna 2011 uusittu haja-asutuksen jätevesiasetus. Asetuksen toimeenpano on viivästynyt ja asetuksen siirtymäaikaa on jatkettu 15.3.2017 saakka, joten tulevallakin hoitokaudella joudutaan investoimaan haja-asutuksen kiinteistökohtaisten jätevesijärjestelmien uusimiseen ja kunnostamiseen sekä kiinteistökohtaiseen neuvontaan. Kustannukset on kuitenkin arvioitu vain järjestelmien käytölle ja kunnossapidolle, koska investointikustannukset sisältyivät edellisen hoitokauden toimenpideohjelmaan. Kiinteistökohtaisten järjestelmien lisäksi keskeisenä toimenpiteenä on myös viemäriverkoston laajentaminen haja-asutusalueille. Ranta-alueiden maankäytön suunnittelussa ja rakennuslupien myöntämisessä tulee ottaa huomioon vesiensuojelun tarpeet.

Teollisuuden pistekuormituksen vesistövaikutukset ovat Pohjois-Savossa nykyisin suhteellisen vähäisiä muuhun kuormitukseen verrattuna ja tavoitteet saavutetaan nykyisen kaltaisin toimenpitein. Kaivosteollisuuden osalta on teollisuudella edelleen haasteita tunnistaa suunniteltujen toimintojen vesistövaikutukset sekä löytää keinot niiden vähentämiseksi. Kaivosteollisuudessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota kaivosalueiden vesitaseisiin sekä vesien kierrättämisen parantamiseen. Myös lopetettujen kaivosten jälkihoito ja päästöjen käsittelyn kehittäminen vaatii jatkotoimenpiteitä. Teollisuuden vesiensuojelukustannuksia ei ole arvioitu lukuun ottamatta turvetuotantoa.

Turvetuotannon osalta vesistöhaitat ovat olleet voimakkaasti esillä. Ympäristönsuojelulaki edellyttää luovanvaraisilta toiminnoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) ja parhaan käytännön periaatteen (BEP) soveltamista. Ympäristölupien lisäksi turvetuotannon haitallisia ympäristövaikutuksia vähennetään ja ennaltaehkäistään valtioneuvoston hyväksymillä ohjelmilla ja ohjeilla. Maakunnan merkittävimpien turvetuotantoalueiden vesiensuojelutoimenpiteet ovat suurelta osin ajanmukaisella tasolla. Pelkän laskeutusallaskäsittelyn taikka virtaamansäädöllä tehostetun laskeutusallaskäsittelyn varassa olevien tuotantoalueiden määrä on vähentynyt voimakkaasti viime vuosina. Loputkin ilman tehostettua vesienkäsittelyjärjestelmää olevat tuotantoalueet tulevat varsin nopeassa tahdissa poistumaan tuotannosta tai niiden vesienkäsittelyä tehostetaan.

Kalankasvatuksesta aiheutuvat vesistövaikutukset ovat maakunnassa yleisesti vähäisiä. Rautalammin

reitillä sijaitsevien kalankasvatustilastosten (Savon Taimen Oy ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos) osalta kuitenkin kalankasvatuksen aiheuttama kuormitus on paikallisesti varsin suurta erityisesti fosforin osalta. Kuitenkin purkuvesistöjen ominaisuudet huomioiden kalankasvatuksen vaikutukset jäävät vesistöreitin kannalta kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Maatalouden aiheuttamat vesistöongelmat keskittyvät maakunnassa erityisesti Iisalmen reitille, jossa maatalous on voimaperäistä. Iisalmen reitin lisäksi maatalouden toimenpiteitä on kohdennettu myös Nilsiän ja Rautalammin reiteille sekä Kallavesi-Sorsavesi-alueelle. Maatalouden vesien- ja ympäristönhoidon perustana on ympäristökorvausjärjestelmä, joka on osa Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaa ja ollut käytössä EU-jäsenyyden alusta saakka. Maatalouden ympäristökorvausjärjestelmä on laadittu EU:n tulevalle ohjelmakaudelle ja se on viljelijöiden haettavissa. Tavoitteena on tehostaa ympäristökorvauksen toimivuutta.

Maatalouden vesistöongelmien vähentämistoimenkeinä on suunnitelmassa esitetty peltojen talviaikaista kasvipeitteisyyttä, ravinteiden tasapainoista käyttöä, maatalouden kosteikkoja ja laskeutusaltaita, suoja-vyöhykenurmia, lannan ympäristöystävällistä käyttöä sekä maatalouden tilakohtaista neuvontaa.

Metsätalouden aiheuttamat vesistöongelmat keskittyvät lähinnä valuma-alueiden latvoille, jossa muu kuormitus on vähäistä. Metsätalouden vesiensuojelun toimenpiteet kaudelle 2015-2016 ovat pääosin samoja kuin ensimmäisellä suunnittelukaudella. Ainoana uutena toimenpidetyyppinä on ojitetujen, mutta jatkokasvatuskelvottomien soiden jättäminen ennallistumaan, jota toimenpidettä ei kuitenkaan ole käytetty Pohjois-Savossa. Suunnitelmassa esitettyjä toimenpiteitä ovat kunnostusojitusten vesiensuojelun perusrakenteet, uudistushakkuiden suojakaistat, lannoitusten suojakaistat, metsätalouden eroosiohaittojen torjunta, kunnostusojituksen tehostettu vesiensuojelu, tehostettu vesiensuojelusuunnittelu sekä koulutus ja neuvonta. Metsätalouden vesiensuojelun kannalta olennaista on vesiensuojelutoimenpiteiden suunnitelmallisuus, toteutuksen laatu ja alueelliset kehittämis-hankkeet.

Vesistöjen säännöstely ja rakentamissektorilla on esitetty toimenpiteinä säännöstelykäytännön kehittämistä Osmanginjärvellä ja Suuri Pieksällä. Lisäksi esitetään säännöstelyn tarkistamissuunnitelman laatimista Kiuruvedelle aiemmin laaditun kehittämissuunnitelman pohjalta. Kiuruvedelle esitetään myös selvitystä valuma-alueen vedenpidätyskyvyn paran-



tamismahdollisuuksista. Perustoimenpiteiksi on lisäksi kirjattu Laakajoen luonnonuoman minimijuoksaus, Sälevän kalatien virtaama sekä Karjalankosken altaasta erilleen padotun Iso- ja Pieni-Vehkalahden säännöstely, joka hoidetaan pumppaamalla. Voimata-
louden toimenpiteiksi on myös kirjattu Atronjoen luonnonuomaan tehtävä sopimukseen perustuva juoksaus 600 m³/s kesäaikana.

Järvikunnostuksia on suunniteltu yli 40 kohteelle. Suurin osa esitetyistä toimenpiteistä on selvityksiä, jotka on painetarkastelun perusteella kohdennettu hyvää huonompaan tilaan luokiteltuihin vesimuodostumiin. Varsinaista suunnittelua on arvioitu tehtävän neljällä järvellä ja toteutusta 17 järvellä. Myös virtavesiin liittyviä kunnostuksia on suunnitteilla runsaasti. Selvityksiä pienten virtavesien (valuma-alue >200 km²) kunnostustarpeesta on suunniteltu usealle eri valuma-alueelle. Osmajoella, Vaahtovanjoella sekä

Pieksänkoskelle tehdään suunnitelma joissa olevien vaellusesteiden ohittamiseksi ja Laakajoella toteutetaan suunnitelman mukainen Laa'an padon ohittava luonnonmukainen kalatie ja alapuolisen joen elinympäristökunnostus.

Pohjavesien osalta lähtökohtana on, että perustoimenpiteisiin luettavat EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet ja muihin perustoimenpiteisiin kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin, toteutetaan. Täydentäviksi toimenpiteiksi luokitellaan ohjauskeinojen, perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet. Niitä on esitetty niihin pohjavesimuodostumiin, joissa on katsottu etteivät perustoimenpiteet riitä vesien hyvän tilan saavuttamiseksi tai ylläpitämiseksi.

Taulukko 48. Pohjavesialueille esitetyt toimenpiteet.

Sektori	Pohjavesialue	Toimenpide	Toimenpiteen suunniteltu kokonaismäärä	Toimenpidetyyppi
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	0842006 Voivakka	Pohjavesiselvityksen tekeminen	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	0814002 Peltosalmi - Ohenmäki	Pohjavesialueen tai sen osan rakenneselvitys/ mallinnus	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	0853401 Kirkonkylä	Pohjavesialueen tai sen osan rakenneselvitys/ mallinnus	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	0847651 Harjamäki - Käärmelahti	Pohjavesialueen tai sen osan rakenneselvitys/ mallinnus	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	0885705 Tuusjärvi	Pohjavesialueen tai sen osan rakenneselvitys/ mallinnus	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	0847651 Harjamäki - Käärmelahti	Yhteistarkkailun järjestäminen pohjavesialueen toimijoiden kesken	1 pv-alue	Muu perustoimenpide
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	0877801 Lintharju	Yhteistarkkailun järjestäminen pohjavesialueen toimijoiden kesken	1 pv-alue	Muu perustoimenpide
Pilaantuneet maa-alueet	0842006 Voivakka	Pilaantuneisuusselvitys pilaantuneilla maa-alueilla	1 kpl	Täydentävä toimenpide
Pilaantuneet maa-alueet	0876217 Hongikko	Pilaantuneen maa-aluekohteen riskinarviointi, kunnostussuunnittelu ja kunnostus	1 kpl	Muu perustoimenpide
Liikenne	0814002 Peltosalmi - Ohenmäki	Liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Liikenne	0847651 Harjamäki - Käärmelahti	Liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Liikenne	0840202 Haminamäki - Humpi	Liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Liikenne	0874951 Kärängänmäki	Liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Liikenne	0874901 Harjamäki-Kasurila	Liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Liikenne	0885705 Tuusjärvi	Liikenteen alueiden (tiet, ratapihat, lentokentät) pohjavesivaikutusten seuranta	1 pv-alue	Täydentävä toimenpide
Liikenne	0814002 Peltosalmi - Ohenmäki	Suolauksen vähentäminen ja vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen	5,3 km	Muu perustoimenpide
Liikenne	0847651 Harjamäki - Käärmelahti	Suolauksen vähentäminen ja vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen	2,6 km	Muu perustoimenpide
Liikenne	0885705 Tuusjärvi	Suolauksen vähentäminen ja vähemmän haitalliseen liukkaudentorjunta-aineeseen siirtyminen	7,8 km	Muu perustoimenpide
Liikenne	0814002 Peltosalmi - Ohenmäki	Pohjavesisuojausten rakentaminen, toimivuuden arviointi ja ylläpito; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha)	5,3 km	Muu perustoimenpide
Liikenne	0840202 Haminamäki - Humpi	Pohjavesisuojausten rakentaminen, toimivuuden arviointi ja ylläpito; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha)	3,5 km	Muu perustoimenpide
Liikenne	0874951 Kärängänmäki	Pohjavesisuojausten rakentaminen, toimivuuden arviointi ja ylläpito; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha)	4,5 km	Muu perustoimenpide
Liikenne	0874901 Harjamäki-Kasurila	Pohjavesisuojausten rakentaminen, toimivuuden arviointi ja ylläpito; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha)	7 km	Muu perustoimenpide
Liikenne	0877801 Lintharju	Pohjavesisuojausten rakentaminen, toimivuuden arviointi ja ylläpito; tieluiskat, radat ja lentokentät (km) sekä ratapihat (ha)	1 km	Muu perustoimenpide
Teollisuus ja muu toiminnanharjoittaminen	0840202 Haminamäki - Humpi	Teollisuuden tai muun toiminnanharjoittajan suorittaman tarkkailun aloittaminen tai laajentaminen	2 kpl	Täydentävä toimenpide
Teollisuus ja muu toiminnanharjoittaminen	0853401 Kirkonkylä	Teollisuuden tai muun toiminnanharjoittajan suorittaman tarkkailun aloittaminen tai laajentaminen	5 kpl	Täydentävä toimenpide
Teollisuus ja muu toiminnanharjoittaminen	0874901 Harjamäki-Kasurila	Teollisuuden tai muun toiminnanharjoittajan suorittaman tarkkailun aloittaminen tai laajentaminen	3 kpl	Täydentävä toimenpide
Teollisuus ja muu toiminnanharjoittaminen	0853401 Kirkonkylä	Teollisuuden tai muiden toimijoiden ympäristölupatarpeen harkinta	Kaikki	Perustoimenpide
Teollisuus ja muu toiminnanharjoittaminen	0876217 Hongikko	Teollisuuden tai muiden toimijoiden ympäristölupatarpeen harkinta	Kaikki	Perustoimenpide

12.2 Toimenpiteiden kustannukset

12.2.1 Pintavedet

Kustannusten arviointi perustuu ensisijaisesti toimenpiteiden suorien kustannusten arviointiin. Vesienhoidon toimenpiteiden kustannuksista on esitetty suunnittelukaudella tarvittavat investoinnit, suunnittelukauden viimeisen vuoden tai koko kauden käyttö- ja ylläpitokustannukset sekä ns. pääomitettu vuosikustannus, jolla tarkoitetaan investointien toimenpiteiden pitoajalle 5 %:n korolla laskettua annuiteettia lisättynä toimenpiteiden vuotuisilla käyttö- ja ylläpitokustannuksilla.

Vesienhoidon toimenpiteiden nykyhetken diskontatut vuosikustannukset Pohjois-Savon alueella ovat noin 86 milj. € (taulukko 49). Kustannuksista puuttuu teollisuudelle aiheutuvat kustannukset, joita ei ole arvioitu. Suurimmat kokonaiskustannukset syntyvät yh-

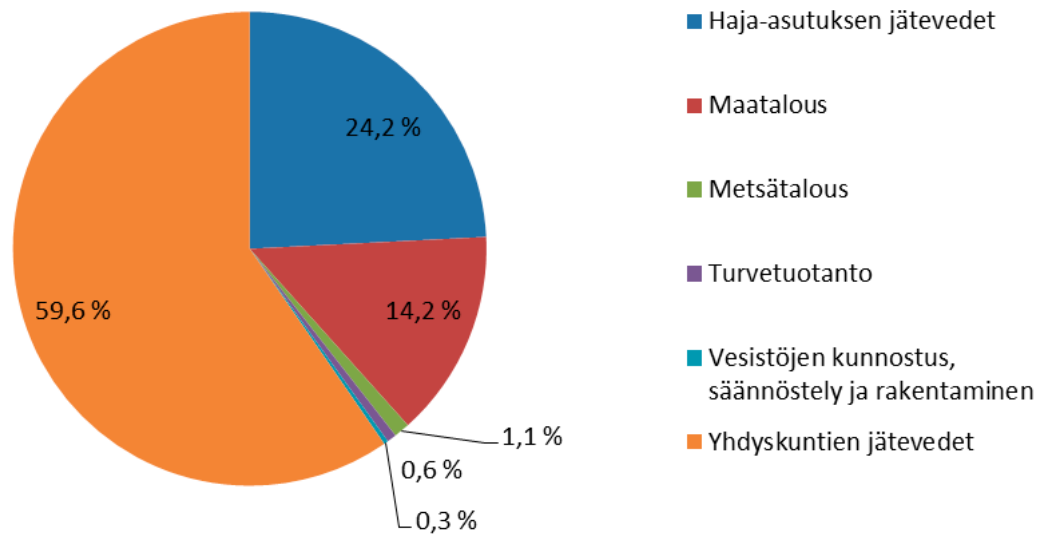
dyskuntien jätevesien käsittelystä, joka kattaa liki 60 % kokonaiskustannuksista (kuva 30). Seuraavaksi suurimmat kustannukset syntyvät haja-asutuksen jätevesien käsittelystä (24 % kokonaiskustannuksista) sekä maatalouden toimenpiteistä (14 % kokonaiskustannuksista).

Mikäli kustannustarkasteluun otetaan vain täydentävät toimenpiteet, kustannusten suhteellinen jakauma muuttuu (kuva 32). Yhdyskuntien, haja-asutuksen ja turvetuotannon toimenpiteiden kustannuksista suurin osa on perustoimenpiteitä (kuva 31), joten näiden sektorien täydentävien toimenpiteiden yhteenlaskettu osuus kustannuksista on vain 16 %. Maa- ja metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteet ovat taas pääsääntöisesti täydentäviä toimenpiteitä. Maatalouden osuus täydentävien toimenpiteiden kustannuksista onkin liki 80 %. Vesistöjen kunnostus, säännöstely- ja rakentamissektorilla on perustoimenpiteiksi kirjattu joitakin Savon Voiman velvoitetoimenpiteitä, muilta osin toimenpiteet ovat täydentäviä.

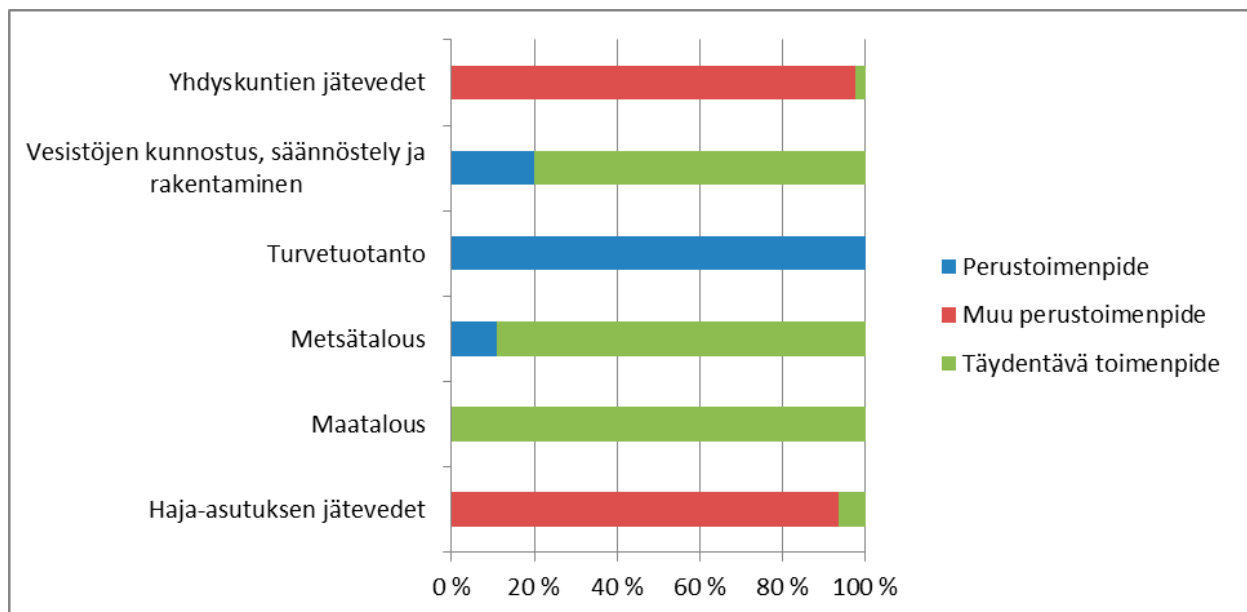
Taulukko 49. Arvio pintavesien sektorikohtaisista vuosikustannuksista (€/v) Pohjois-Savon alueella.

Sektori	Perustoimenpide	Muu perustoimenpide	Täydentävä toimenpide	Kaikki yhteensä
Haja-asutuksen jätevedet	-	19 550 000	1 369 000	20 919 000
Maatalous	-	-	12 237 000	12 237 000
Metsätalous	101 000	-	830 000	931 000
Turvetuotanto	556 000	-	-	556 000
Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen	52 000	-	207 000	259 000
Yhdyskuntien jätevedet	-	50 311 000	1 208 000	51 519 000
Kaikki yhteensä	709 000	69 861 000	15 851 000	86 421 000

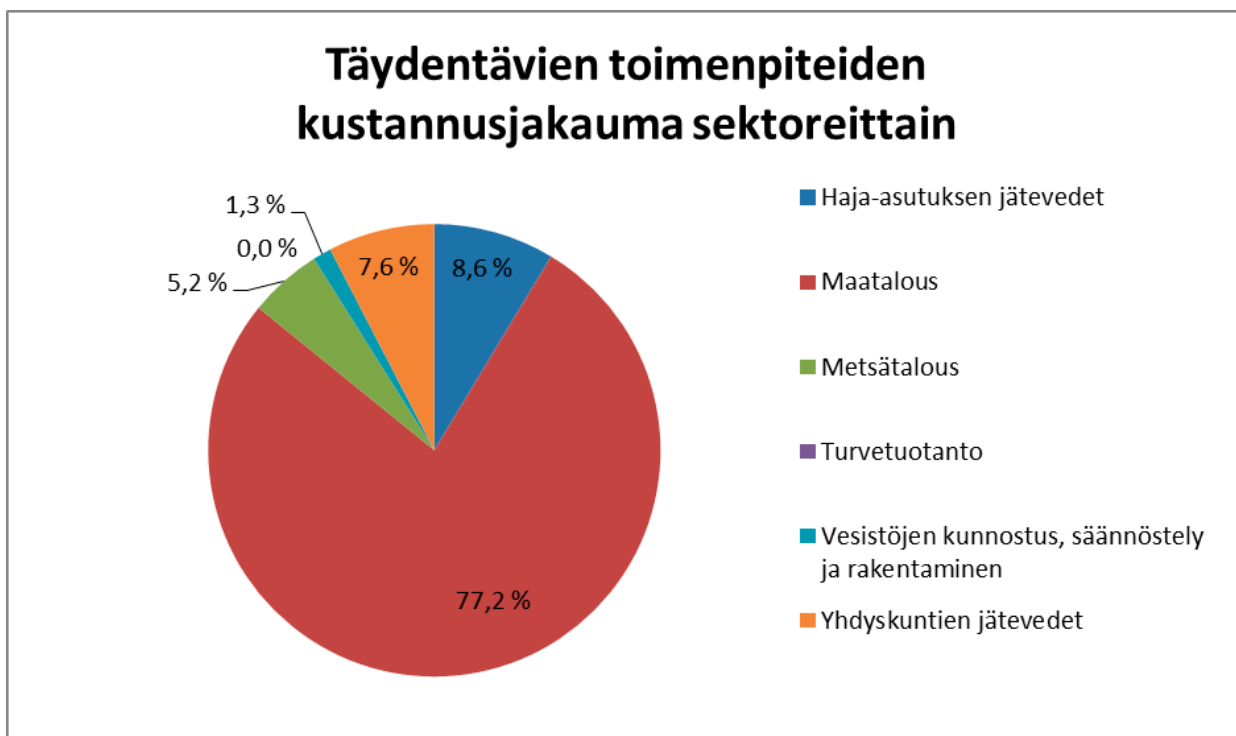
Kokonaiskustannusten jakauma sektoreittain



Kuva 30. Pintavesien toimenpiteiden kokonaiskustannusten jakautuminen eri sektoreille.



Kuva 31. Pintavesien toimenpiteiden kustannusten jakautuminen perus- ja täydentäviin toimenpiteisiin.



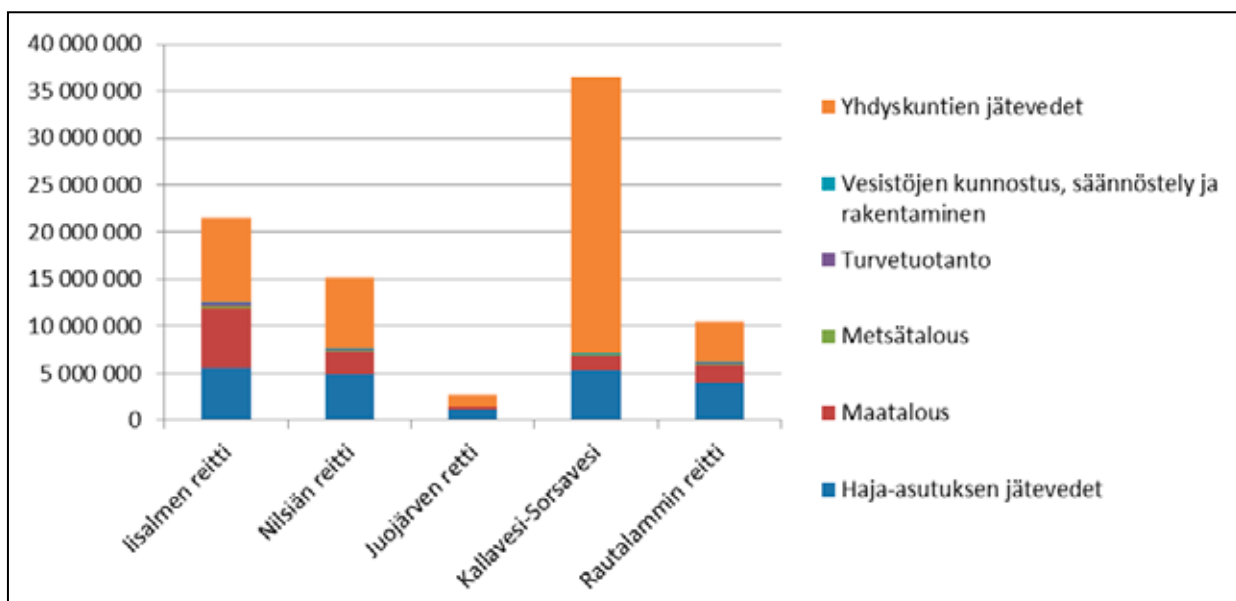
Kuva 32. Pintavesien täydentävien toimenpiteiden kustannusten jakautuminen eri sektoreille.

Suunnittelualueittain tarkasteltuna suurimmat kustannukset kohdistuvat Kallaveden-Sorsaveden alueella, jonka asukaslukumäärä on suunnittelualueista ylivoimaisesti suurin. Seuraavaksi suurimmat kustannukset kohdistuvat lisälmen reitille, jonne on mm. kohdennet-

tu muita alueita enemmän maatalouden vesiensuojelutoimenpiteitä. Juojärven reitillä syntyvät kustannukset ovat selkeästi kaikkein pienimmät johtuen mm. alueen pienuudesta suhteessa muihin sekä asutuksen ja maatalouden vähäisestä volyymista.

Taulukko 50. Arvio pintavesien sektorikohtaisista vuosikustannuksista (€/v) suunnittelualueittain (sisältää sekä perus- muu perus- ja täydentävät toimenpiteet)

Sektori	lisälmen reitti	Nilsin reitti	Juojärven reitti	Kallavesi-Sorsavesi	Rautalammin reitti
Haja-asutuksen jätevedet	5 616 000	4 868 000	1 135 000	5 243 000	4 057 000
Maatalous	6 311 000	2 338 000	260 000	1 618 000	1 711 000
Metsätalous	298 000	222 000	62 000	157 000	192 000
Turvetuotanto	247 000	110 000		28 000	171 000
Vesistöjen kunnostus, säännöstely ja rakentaminen	64 000	131 000	4 000	30 000	16 000
Yhdyskuntien jätevedet	8 966 000	7 444 000	1 283 000	29 433 000	4 392 000
Kaikki yhteensä	21 562 265	13 593 564	2 491 542	35 380 873	9 298 441



Kuva 33. Vesienhoidon vuosikustannukset suunnittelualueittain.

12.2.2 Pohjavedet

Suurin osa pohjavesiin kohdistuvista toimenpiteistä ovat samoja kuin kuluvalle hoitokaudella käytössä olevat toimenpiteet eikä niiden kustannusarvioihin ole esitetty suuria päivitystarpeita.

Riskialueille kohdistettujen toimenpiteiden suurimmat kustannukset kohdistuvat liikennesektorille ja pohjavesialueiden tutkimustarpeisiin.

Taulukko 50. Arvio pohjavesialueille esitettyjen toimenpiteiden kustannuksista sektoreittain.

Sektori	Määrä / Pohjavesialue	Määrä / Toimenpide	Summa / Suunniteltu kokonaiskustannus (€/vuosi)	Summa / Suunnitellut investointi-kustannukset (€)	Summa / Suunnitellut käyttökustannukset (€/vuosi)
Pohjaveden tilan seuranta ja selvitykset	7	7	45 111 €	190 000 €	9 000 €
Pilaantuneet maa-alueet	2	2	23 641 €	120 000 €	0 €
Liikenne	14	14	582 497 €	500 000 €	45 500 €
Teollisuus ja muu toiminnanharjoittaminen	5	5	20 095 €	14 500 €	4 000 €
Kaikki yhteensä	28	28	671 344 €	824 500 €	58 500 €

Pohjaveden seurannan kustannukset kohdistuvat pääosin ympäristöhallinnolle ja toiminnanharjoittajille. Vedenottajat ja muut toiminnanharjoittajat vastaavat lupiinsa perustuvista tarkkailuista ja niiden kustannuksista. Vedenhankintaa palvelevia pohjavesiselvityksiä on rahoittanut maa- ja metsätalousministeriö. Hydrogeologiset tutkimukset, kuten rakenneselvitykset, ovat

usein laajoja hankkeita, joiden rahoituksesta voivat vastata toiminnanharjoittajat, vesilaitokset, kunnat ja valtio. Pohjavesiselvityksiä ja tutkimushankkeita voidaan rahoittaa myös Euroopan aluekehitysrahastosta.

Liikenteen pohjaveden suojelukustannukset koostuvat tieliikenteen, rataliikenteen ja lentoliikenteen

kustannuksista. Rataliikenteen kunnossapito ja talvihoito kuuluu liikennevirastolle, tieliikenteen osalta ELY-keskuksille (L-vastuualue). Kunnat ja kaupungit vastaavat oman alueensa kaduista. Maantieliikenteen pohjaveden suojelun kustannukset koostuvat pääsääntöisesti liukkaudentorjunnan pohjavesivai-
kutusten vähentämisen ja ehkäisyn sekä seurannan kustannuksista. Kunnat ja kaupungit vastaavat oman alueensa kadunpidon kustannuksista. Liikennesektorin arvioitujen kustannukset ovat suuntaa-antavia, koska vesienhoidon yhteydessä ei ole pystytty tarkemmin arvioimaan yksittäisten hankkeiden laajuutta, toteutustapaa ja kustannuksia.

Pilaantuneen maaperän tai pohjaveden puhdistamisesta vastaa ensisijaisesti pilaantumisen aiheuttaja. Jos pilaantumisen aiheuttajaa ei saada selville tai tätä ei saada muuten vastuuseen, pilaantuneen maaperän puhdistusvastuu siirtyy yleensä kiinteistön nykyiselle haltijalle (toissijainen vastuu). Mikäli puhdistaminen katsotaan kohtuuttomaksi kiinteistön haltijalle, voi puhdistamisvastuu siirtyä kunnalle (vuoden 1994 jälkeen tapahtuneiden pilaantumisten osalta). Pilaantuneen pohjaveden toissijainen puhdistamisvastuu kuuluu sille kiinteistön omistajalle, jonka kiinteistöltä pilaantuminen on aiheutunut.

Valtio tukee jätehuoltotyöjärjestelmän kautta ns. isännättömien (aiheuttajaa ei ole tai vastuun kohdentaminen on kohtuutonta) kohteiden kunnostamista vuosittain 3-3,5 miljoonalla eurolla. Jätehuoltotyösopimus voidaan tehdä tiettyjen ehtojen täytyessä kunnan, yksityisen tahon tai yrityksen kanssa.

Myös öljysuojarahaston varoja voidaan käyttää toissijaisesti öljyn pilaaman maaperän tai pohjaveden puhdistamisesta, puhdistamistarpeen selvittämisestä ja puhdistustöiden suunnittelusta aiheutuviin kustannuksiin (laki öljysuojarahastosta 1406/2004).

12.3 Toimenpiteiden toimeenpanovastuu ja rahoitus

12.3.1 Vastuu toimenpiteiden toimeenpanosta

Valtioneuvoston periaatepäätös ”Vesienhoidon toteutusohjelma 2010–2015” luo valmiuksia kauden 2016–2021 vesienhoitosuunnitelmien valmistelulle. Toteutusohjelma tarkentaa vuonna 2009 vahvistettujen vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa määritte-

lemällä valtakunnallisella tasolla edistettävät toimenpiteet, vastuutahot ja aikataulut vesien hyvän tilan saavuttamiseksi. Alueellisen toimeenpanon yhteydessä priorisoidaan tarkemmin toimenpiteiden ja ohjauskeinojen kehittämisen aikatauluja.

Yleisellä tasolla ministeriöt ohjaavat vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa ja toteutuksen seuranta. Valtio edistää toimien toteuttamista talousarviomäärärahojen ja valtiontalouden kehysten sekä muilla käytettävissä olevilla keinoilla. Eri hallinnonalat edistävät vesienhoitotoimenpiteiden toteutusta omien talousarvioidensa ja kehystensä puitteissa. ELY-keskukset, aluehallintovirastot, metsähallitus, metsäkeskukset, maakunnan liitot ja kunnat toimivat toimivaltansa puitteissa vesienhoitosuunnitelman tavoitteiden saavuttamiseksi.

Vesienhoitosuunnitelmien toimenpiteiden toteutus riippuu hyvin monen eri tahon toimista. Näitä ovat esim. toiminnanharjoittajat, yritykset, kotitaloudet, kansalaisjärjestöt, valtion sektoriviranomaiset, aluehallintovirastot, kunnat, maakuntien liitot, tutkimuslaitokset, etujärjestöt, yhdistykset ja monet vapaaehtoiset toimijat. Edellä mainituista tahoista monet kuuluvat Pohjois-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmään, jonka jäsenet kirjasivat ylös vuoden 2015 viimeisessä yhteistyöryhmän kokouksessa keskeisimmät asiat, joita tulevat edistämään vesienhoidon tavoitteiden saavuttamiseksi tulevalla hoitokaudella.

Ensisijainen vastuu toimien toteuttamisesta on kuitenkin niillä yksityisillä toimijoilla (mm. toiminnanharjoittajat, kansalaiset, järjestöt), jotka vaikuttavat toimillaan vesien tilaan. Monet vesiensuojelua edistävät toimet perustuvat vapaaehtoisuuteen ja eri tahojen yhteistyöhön ja valmiuteen kehittää ja osallistua niiden rahoitukseen ja toimeenpanoon. Myös monet ohjauskeinot perustuvat vapaaehtoisuuteen.

12.3.2 Toimeenpanon rahoitus

Vesien hyvän tilan saavuttamiseksi tarvittavien toimenpiteiden toteuttaminen ei etene riittävällä tavalla ilman uutta rahoitusta. Voimavarojen riittävyyden turvaaminen on tärkeää sekä julkisen sektorin että toiminnanharjoittajien toiminnan varmistamiseksi. Valtion ja kuntien mahdollisuudet edistää toimenpiteiden toteutusta ovat heikkenemässä edelleen julkisen hallinnon säästötoimien seurauksena ja vesiensuojeluun suunnatun rahoituksen pienentyessä.

Uusien yhteistyömuotojen ja rahoituskanavien kehittämiseen tulee panostaa jatkossa entistä enem-

män. Keskeisiä toimenpiteitä tulee hankkeistaa ja hakea rahoitusta eri lähteistä. Rahoitusta varten voidaan esimerkiksi perustaa rahastoja ja säätiöitä. Vesienhoidon toimenpiteisiin tulee jatkossa entistä enemmän hakea rahoitusta myös EU:n eri rahoituskanavista. Uusien rahoitusmuotojen tulee olla käytössä jo toisen suunnittelukauden toimenpiteitä toteutettaessa 2016–2021.

Rahoituksen kehittäminen ja sen kohdentaminen on vain yksi vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanon välineistä. Suuri osa toimeenpanoa tapahtuu kehittämällä nykyistä toimintaa kuten parantamalla ennakkosuunnittelua, kohdentamalla tutkimusta sekä tehostamalla neuvontaa ja koulutusta eri neuvontaorganisaatioiden kautta. Viranomaistoimintojen ohjauksella ja eri toimintojen yhteensovittamisella on tärkeä rooli. Luvanvaraisten toimintojen toimet ovat pääosin nykikäytännön mukaisia ja ympäristölupiin perustuvia. Vesienhoitosuunnitelmien toimeenpano ja rahoituksen järjestäminen edellyttää paljon yhteistyötä ja eri tahojen sitoutumista toimiin. Tärkeä kysymys jatkossa onkin se, miten eri toimijat saadaan sitoutumaan vesienhoidon tavoitteisiin ja toteuttamiseen, miten kansalaisia saadaan aktivoitua toimimaan ja miten vesien hyvän tilan asettamat vaatimukset huomioidaan jokapäiväisessä toiminnassa eri sektoreilla.

Toimenpiteiden kustannustehokkuuteen tulee kiinnittää jatkossa enemmän huomiota. Vesienhoidon toimenpiteiden vaikuttavuudesta ei saada riittävää kuvaa ilman riittävää veden tilan seurantaa. Pahimassa tapauksessa toimenpiteitä ja rahoitusta suunnataan väärin luotettavan seurantatiedon puuttuessa. Luotettavan seurantatiedon varmistamiseksi seurantoihin käytettävän rahoituksen kustannustehokkuutta on parannettava. On myös kehitettävä uusia yhteistyömuotoja toiminnanharjoittajien osallistamiseksi nykyistä enemmän vesienhoidon toimenpiteiden kustannuksiin sekä huolehdittava toiminnanharjoittajien tuottaman tiedon saamisesta nykyistä paremmin osaksi vesien tilan seurantaa. Toimenpiteiden riittävyys ja ympäristötavoitteiden saavuttaminen

Rehevöitymisen vähentämiseen liittyvien ympäristötavoitteiden saavuttamista on arvioitu mallintamalla valuma-alueen fosforikuormituksen vähenemisen vaikutuksia järvien fosforipitoisuuksiin vesistömallin vedenlaatuosiolla (VEMALA) kahdessa erilaisessa toimenpideskenaariossa (esitetty alla). Skenaariotarkasteluissa otettiin huomioon ilmastonmuutoksen kuormitusta lisäävä vaikutus 2020-lukuun mennessä. Tuloksia verrattiin tämän hetkiseen kuormitustilanteeseen, joka kuvaa nykytilannetta ja vesienhoitotoimen-

piteiden toteutumistilannetta vuonna 2012. Mallinnus on tehty Suomen ympäristökeskuksessa.

Skenaarioita varten on ensin arvioitu toimenpiteillä aikaansaavat kuormitusmuutokset eri toimialoille kuten maataloudelle, metsätaloudelle, haja-asutukselle ja pistekuormitukselle. Pistekuormituksen osalta vaihtoehdossa H1 on käytetty myös sijainnin ohjausta tehokkaasti hyväksi. Skenaarioissa tarkasteltiin kuormitusta eri vaihtoehdoissa ja skenaarioiden suhteellista muutosta prosentteina nykytilaan verrattuna.

Tarkastellut skenaariot ovat:

H1: Ympäristötavoitteiden toteutumista painottava vaihtoehto

Vaihtoehdossa H1 vesienhoidon toimenpiteet on mitoitettu ympäristötavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta eli vesienhoidon tilatavoitteet pyritään saavuttamaan mahdollisimman nopeasti. Luonnonolosuhteista aiheutuvat reunaehdot on otettu huomioon, mutta toimenpiteiden kustannukset ja tekninen toteuttamiskelpoisuus sekä hallinnolliset ja poliittiset reunaehdot eivät ole rajoittaneet toimenpiteiden suunnittelua. Käytännössä vaihtoehdossa 1 toimialakohtaiset toimenpidemäärät ovat suurempia ja ne toteutetaan nopeammin kuin vaihtoehdossa 2. Skenaarion H1 mukainen valuma-aluekohtainen fosforikuormituksen vähennys ja vastaava mallinnettu järvien fosforipitoisuuden alenema on esitetty kuvassa 34.

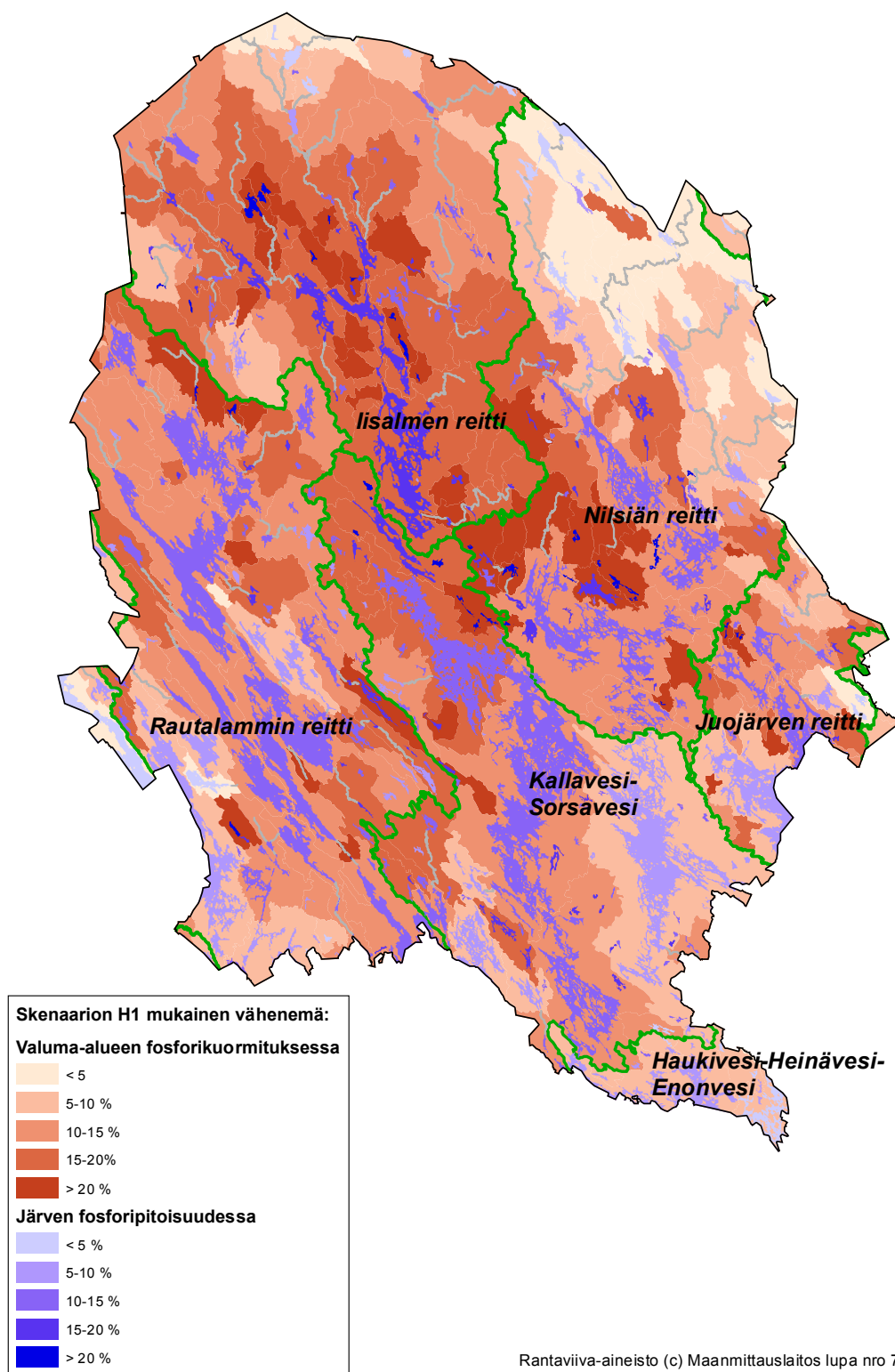
H2: Yhteiskunnallisesti hyväksyttävä vaihtoehto

Vaihtoehdossa H2 otetaan huomioon kaikki mahdolliset taloudelliset, tekniset, hallinnolliset ja poliittiset rajoitteet, joka vaikuttaa toimenpiteiden mitoitukseen ja toteuttamisajankohtaan. Tämän seurauksena poikkeamat vesienhoidon ympäristötavoitteista ovat myös olleet laaja-alaisesti käytössä. Tämä vaihtoehto on esitetty toimenpideohjelmassa ja vesienhoitosuunnitelmissa yksityiskohtaisimmin.

Hyvää huonommassa ekologisessa tilassa olevien vesistöjen tilatavoitteiden saavuttamisen todennäköisyyttä arvioitiin skenaariolaskelmien pohjalta. Tapauksissa, joissa H2-skenaarion mukainen kuormitusvähennys riittää fosforipitoisuuden alenemiseen tyyppiominaisen hyvän tilan raja-arvon alle, leväkukinnat (ilmentäjänä korkea a-klorofyllipitoisuus) eivät ole merkittäviä, eikä järven ekologista tilaa määräävästi alenna mikään muu kuin rehevöitymiseen liittyvät painetekijät, arvioitiin hyvän ekologisen tilan saavutta-

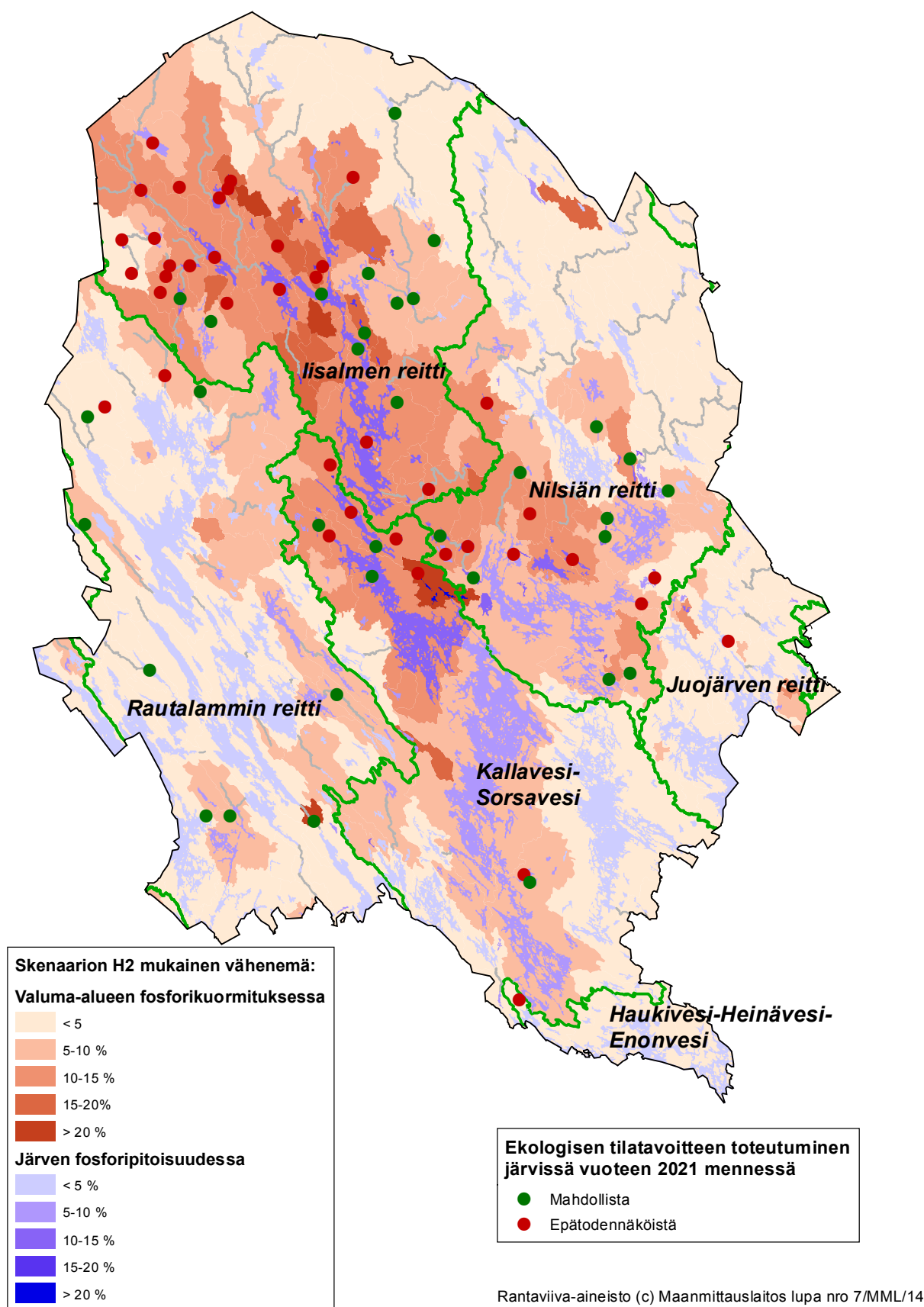
misen olevan mahdollista vuoteen 2021 mennessä. Tapauksissa, joissa tarvittava kuormitusvähennys on H2-skenaariota suurempi tai mahdollisesti edes H1-skenaarion mukainen kuormitusvähennys ei riitä hyvän tilan raja-arvojen saavuttamiseen, arvioitiin hyvän

tilan saavuttamisen olevan epätodennäköistä vuoteen 2021 mennessä. H2-skenaarion mukainen valuma-aluekohtainen fosforikuormituksen vähennys, vastaava mallinnettu järvien fosforipitoisuuden alenema sekä em. arvioinnin tulos on esitetty kuvassa 35.



Rantaviiva-aineisto (c) Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/14

Kuva 34. Toimenpideskenaarion H1 mukainen valuma-aluekohtainen fosforikuormituksen vähennys ja sen vaikutus Pohjois-Savon järvien kokonaisfosforipitoisuuteen (vuoteen 2021 mennessä).



Kuva 35. Toimenpideskenaarion H2 mukainen valuma-aluekohtainen fosforikuormituksen vähenemys, sen vaikutus järven fosforipitoisuuteen ja arvio tilatavoitteiden toteutumisen todennäköisyydestä vuoteen 2021 mennessä.

Pohjaveden hyvän tilan saavuttaminen edellyttää jatkoaikaa yhdellä pohjavesimuodostumalla. Siilinjärvellä Harjamäki-Kasurilan pohjavesialueen osalta arvioidaan, että jatkoaikaa hyvän tilan saavuttamiselle tarvitaan joko vuoteen 2021 tai 2027.

Syynä aikataulupoikkeamaan on tekninen kohtuuttomuus. Kloridi on levinnyt niin laajalle ja syvälle, että pohjaveden puhdistamiseksi ei ole toistaiseksi olemassa taloudellisia ja teknisesti kannattavia keinoja. Lisäksi vaikka kaikki esitetyt pohjavesien hoitotoimenpiteet ehdittäisiinkin tekemään, tavoiteaikataulussa niiden vaikutukset pohjavesien tilaan näkyvät viiveellä.

12.3.3 Toimenpiteiden muut vaikutukset

Pohjaveden suojelulla voidaan taata turvallinen ja puhdas talousvesi. Puhtaalla ja käyttökelpoisella pohja-vedellä on suuri yhteiskunnallinen merkitys ja sitä voidaan pitää itseisarvona. Sillä on myös keskeinen vaikutus yleiseen viihtyvyyteen ja sen katsotaan olevan osa kansallista imagoa. Pohjois-Savossa vesihuoltolaitosten toimittamasta talousvedestä on lähes 100 %:a pohjavettä. Monin paikoin pohjavettä voidaan toimittaa talousvedeksi ilman puhdistuskäsittelyä. Tämän vuoksi on nähty erityisen tärkeänä, että pohjaveden tarkkailua tehostetaan, koska se lisää vesihuoltolaitoksen toiminnan varmuutta ja poikkeuksellisten olosuhteiden tunnistaminen helpottuu ja nopeutuu.

13 Selostus vuorovaikutuksesta

13.1 Kuulemiskierrokset

Vesienhoitosuunnitelman laatimisen yhteydessä järjestettiin kaksi kuulemiskierrosta. Ensimmäinen kuuleminen järjestettiin 15.6.–17.12.2012 vesienhoidon suunnittelun työohjelmasta ja vesienhoitoalueen keskeisistä kysymyksistä. Lausuntoja ja palautetta pyydettiin vesienhoitoalueen kansalaisilta, viranomaisilta sekä muilta vesienhoitoon liittyviltä organisaatioilta. Lisäksi lausuntopyyntö lähetettiin tiedoksi kaikille yhteistyöryhmän jäsenille ja varajäsenille. Kuulutuksesta ja mahdollisuudesta antaa palautetta ilmoitettiin myös alueen suurimmissa sanomalehdissä ja asiasta julkaistiin myös lehdistötiedote. Asiakirjat olivat kuntien ja ELY-keskusten lisäksi nähtävillä vesienhoitoalueiden Internet-sivuilla. Saatua palautetta käytettiin hyväksi laadittaessa toimenpideohjelmaa ja vesienhoitosuunnitelmia.

Toinen kuulemiskierros järjestettiin 1.10.2014 – 31.3.2015 välisenä aikana. Varsinaisen kuulemismateriaalin muodostivat ehdotukset Vuoksen ja Kymijoen vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmiksi vuosiksi 2016–2021. Tämä toimenpideohjelma oli kuulemisen taustamateriaalia, johon voi myös antaa palautetta ja kommentteja. Varsinainen kuulemisaineisto oli nähtävillä kuntien ja ELY-keskusten ilmoitustauluilla sekä vesienhoitoalueiden Internet-sivuilla. Toimenpideohjelma oli nähtävillä ainoastaan Internet-sivuilla. Pohjois-ELY keskuksen saapui yhteensä 51 kuulemispalautetta. Näistä 8 oli valtakunnallisia palautteita, 38 alueellisilta toimijoilta pyydettyjä lausuntoja ja 5 kansalaisilta saatua muuta palautetta. Kuulemisessa saatua palautetta käytettiin hyväksi toimenpideohjelman ja vesienhoitosuunnitelman viimeistelyssä.

13.2 Yhteistyöryhmät

Yhteistyöryhmä on vesien- ja merenhoitolain (1299/2004) mukainen, alueen eri intressitahoja mahdollisimman kattavasti edustava ryhmä, jonka Pohjois-Savon ELY-keskus on kutsunut koolle. Vuosina 2010 – 2015 toimineessa ryhmässä oli 34 ELY-keskuksen ulkopuolista jäsentä sekä kaikilla henkilökoh-

taiset varajäsenet. Yhteistyöryhmä piti toimikauteen 11 kokousta. Yhteistyöryhmän kokoonpano ja kokouspöytäkirjat löytyvät internet-sivuilta: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu_ja_yhteistyö/Vesienhoito_ELYkeskuksissa/PohjoisSavo/Osallistuminen_vesienhoitoon

Ryhmä osallistui vesienhoitoon liittyvien asioiden valmisteluun yhdessä ELY-keskuksen kanssa. Suunnittelun aikana yhteistyöryhmän jäsenet ideoivat vesienhoidon tavoitteita, seurasivat, arvioivat ja ennakkoivat vesien käyttöä, suojelua ja tilaa sekä näiden kehitystä maakunnassa. Yhteistyöryhmä otti kantaa tehtyihin toimenpidelinjauksiin, esitettiin toimenpiteisiin sekä toimenpideohjelmassa käsiteltyihin vesimuodostumiin. Siten yhteistyöryhmä on vaikuttanut merkittävästi siihen, millaisia vesienhoitotoimia alueella tehdään. Yhteistyöryhmässä myös seurasi ja edisti ensimmäisen suunnittelukauden toimenpiteiden toteutumista. Yhteistyöryhmän tarkoituksena on myös ollut edistää tiedonkulkua toimijoiden, viranomaisten ja sidosryhmien välillä. Viimeisessä kokouksessaan yhteistyöryhmän jäsenet antoivat lupaukset vesienhoidon toimenpiteiden toteuttamiseen seuraavalla hoitokaudella.

Pohjois-Savon vesienhoidon yhteistyöryhmän työskentelyä tukemaan perustettiin 4 reittikohtaista alatyöryhmää (vesienhoitoryhmää) sekä pohjavesiryhmä. Vesienhoitoryhmien tavoitteena oli vesienhoidon toimenpiteiden edistäminen sekä tiedon välittäminen ELY-keskuksen ja sidosryhmien välillä. Vesienhoitoryhmät kokoontuivat erilaisten teemojen ympärillä painottaen kunkin alueen erityispiirteitä. Vesienhoitoryhmien työskentely osoittautui keskeisen tärkeäksi työtavaksi käytännön osallistuvan suunnittelun kannalta. Alatyöryhmien lisäksi osallistavan suunnittelun menetelmiä käytettiin toimenpideohjelman laadinnan yhteydessä perustamalla sektorikohtaisia työryhmiä, jotka ovat osallistuneet oman sektorinsa toimenpiteiden suunnitteluun.

13.3 Alueelliset tilaisuudet

Pohjois-Savon ELY-keskus on osallistunut aktiivisesti useisiin alueellisiin tapahtumiin, jossa on esitelty vesi-

en tilaa ja paikallisia vesiensuojeluhankkeita. Samalla on tiedotettu vesienhoidon suunnittelutilanteesta ja kuulemisasioista.

Vesienhoitoon liittyvä tiedotus on ollut laajaa vesienhoitotyön eri vaiheissa kuten työohjelman ja aikataulun sekä vesienhoidon keskeisten kysymysten julkistamisessa ja kuulemisaikana. Merkittävistä suunnitteluvaiheista, kuten pinta- ja pohjavesien luokittelusta on laadittu tiedotteita.

13.4 Saadun palautteen huomioon ottaminen

Toimenpideohjelmaa on valmisteltu yhteistyössä yhteistyöryhmän kanssa. Lisäksi on hyödynnetty kansalaisilta, erilaisilta yhdistyksiltä ja ryhmiltä, oppilaitoksilta, keskeisiltä viranomaisilta ja muilta vesienhoitoon liittyviltä organisaatioilta saatua palautetta. Kannanotot on otettu huomioon toimenpiteiden suunnittelussa ja kohteiden valinnassa, käsitelty yhteistyöryhmissä sekä sisällytetty ohjelmaan jo valmisteluvaiheessa.

Kuulemiskierrosten palaute käsiteltiin yhteistyöryhmässä ja otettiin huomioon jatkosuunnittelussa. Kuulemiskierroksilta saadusta palautteesta laadittiin vesienhoitoalueittaiset koosteet, jotka julkaistiin ympäristöhallinnon verkkopalvelussa osoitteessa www.ymparisto.fi/vesienhoito.

Lähteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväskylä, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T., ja Vuori, K-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus. 144 s.

Kansallinen kalatiestrategia 2012. Valtioneuvoston periaatepäätös 8.3.2012. 30 s. Maa- ja metsätalousministeriö.

Kansallinen lohi- ja taimenstrategia 2020 Itämeren alueelle, 2014. 25 s. Valtioneuvoston periaatepäätös 16.10.2014. Maa- ja metsätalousministeriö

Maa- ja metsätalousministeriö 2011. Vesitalousstrategia 2011-2020. 10 s.

Metsäkeskus. 2012. Pohjois-Savon metsäohjelma 2012–2015. 44 s. http://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/metsaohjelma_ps_2012_netti.pdf

Olin, S. (toim) 2013. Vesien kunnostusstrategia. Ympäristöministeriön raportteja 9 / 2013. 54 s. <http://www.ym.fi/download/noname/%7B1F389AD2-7676-4144-9ACA-B3CA316EC742%7D/32871>

Pohjois-Savon maakuntaliitto 2014. Pohjois-Savon maakuntasuunnitelma vuoteen 2030 ja maakuntaohjelma vuosille 2014-2017. 60 s.

Pohjois-Savon ELY-keskus 2014. Pohjois-Savon maaseudun kehittämissuunnitelma 2014-2020 - Rajattomien mahdollisuuksien maaseutu, 23.9.2014. 45 s.

Soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullinen käytön ja suojelun kansallinen strategia 2012. 19 s. Valtioneuvoston periaatepäätös 30.8.2012. Maa- ja metsätalousministeriö.

Vuori, K-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus. 120 s.

Ympäristöministeriö 2013. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2013. 81 s. http://www.ym.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Vesien_ja_merensuojelu/Turvetuotanto

Ympäristöministeriö 2015. Pienvesien suojelu- ja kunnostusstrategia. Työryhmän raportti 17.6.2015. 60 s.

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 1/2016				
Vastuualue Pohjois-Savon ELY-keskus, Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Veli-Matti Vallinkoski Tuulikki Miettinen Jussi Aalto		Julkaisu-aika Tammikuu 2016 Kustantaja /Julkaisija Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja		
Julkaisun nimi Vesien tila yhdessä hyväksi Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016-2021				
TIIVISTELMÄ <p>Vesienhoidon tavoitteena on saada joet, järvet, rannikkovedet sekä pohjavedet vähintään hyvään tilaan ja samalla estää hyvälaatuisten vesien tilan heikkeneminen. Tavoitteiden saavuttamiseksi on laadittu vesienhoitosuunnitelmat ja niitä tarkentavat yksityiskohtaisemmat toimenpideohjelmat. Tämä julkaisu on Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016 -2021 ja se tarkentaa Vuoksen ja Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmia Pohjois-Savon osalta.</p> <p>Toimenpideohjelmassa on kuvattuna maakunnan järvien, jokien ja pohjavesien nykytila, vesistöjä muuttavat tekijät, nykyiset vesiensuojelutoimenpiteet ja vesistöjen tilan parantamistarpeet sekä tarvittavat lisätoimenpiteet. Yhteensä toimenpideohjelmassa on arvioitu yli 500 vesimuodostuman ja 170 pohjavesialueen tila. Arvioiduista vesimuodostumista noin 100 tila on tällä hetkellä vain tyydyttävä tai välttävä. Vastaavasti pohjavesialueista kymmenen on nimetty ns. riskialueiksi, joilla ihmistoiminta on heikentänyt tai voi merkittävästi heikentää pohjavesimuodostuman tilaa.</p> <p>Tilaltaan heikentyneiden järvien, jokien ja pohjavesialueiden tilan heikentymisen syyt on toimenpideohjelmassa kuvattu ja esitetty toimenpiteitä tilan parantamiseksi. Toimenpiteiden suunnittelussa on käyty läpi kaikki pinta- ja pohjavesiin vaikuttavat toimintamuodot ja kuormitustekijät. Näiden tausta-arvioiden pohjalta pintavesien lisätoimenpide-esitykset kohdentuvat erityisesti maatalouteen ja vesistöjen kunnostustoimintaan. Pohjavesien osalta riskejä ja kuormitusta aiheutuu etenkin liikenteestä, teollisuustoiminnasta, yhdyskunnista ja pilaantuneista maa-alueista.</p> <p>Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelussa tavoitteena on ollut löytää mahdollisimman kustannustehokkaat toimenpidekokonaisuudet, joilla vesienhoidon ympäristötavoitteet saavutetaan. Sekä vesienhoitosuunnitelmat että toimenpideohjelmat on valmistettu sidosryhmäyhteistyössä ja kansalaisia, viranomaisia sekä muita sidosryhmiä on kuultu useissa eri vaiheissa.</p>				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Vesipolitiikan puitedirektiivi, vesienhoito, toimenpideohjelma, pintavesi, pohjavesi, ekologinen tila, lisälmen reitti, Nilsin reitti, Rautalammin reitti, Juojärven reitti, Kallaveden-Sorsaveden alue				
ISBN (Painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-389-0	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu)	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-388-3		Kieli Suomi Sivumäärä
Julkaisun myynti/jakaja				
Kustannuspaikka ja -aika			Taitto Juvenes Print Oy	

RAPORTEJA 1 | 2016

Vesien tila yhdessä hyväksi

Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-389-0 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN: 978-952-314-388-3

www.doria.fi/ely-keskus